Biblioteca Dervieux
TORINO
Protozoologia
piano N..... nel piano N.....
3882

18

LLA STURA DI CUNEO

DAL PONTE DELL'OLLA A BRA E CHERASCO

Studio geo-paleontologico

del

Dott. FEDERICO SACCO

Libero docente di Geologia nella R. Università di Torino.

F.IT 3310

MILANO
TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

1886.

LA VALLE DELLA STURA DI CUNEO

DAL PONTE DELL'OLLA A BRA E CHERASCO

Studio geo-paleontologico

del

Dott. FEDERICO SACCO

Libero docente di Geologia nella R. Università di Torino.

MILANO

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

—

1886.

Estratto dagli *Atti* della Società Italiana di scienze naturali.
Vol. XXIX.

A

MIO PADRE

QUESTO STUDIO DELLA VALLE NATIA

DEDICO.

LA VALLE DELLA STURA DI CUNEO

DAL PONTE DELL'OLLA A BRA E CHERASCO

Studio geo-paleontologico

del

Dott. Federico Sacco.

Libero docente di Geologia nella R. Università di Torino.

La Stura di Cuneo, detta pure Stura di Demonte o Stura meridionale od anche Stura superiore, nasce dal lago della Maddalena (1974 m.) nelle Alpi Marittime, sbocca nella pianura padana poco a monte di Cuneo, ricevendo quivi il tributo del T. Gesso, e dopo oltre 100 chilom. di percorso si getta nel Tanaro quasi sotto Cherasco.

La lunga e profonda incisione prodotta dalle acque della Stura sulla pianura padana permette al paleontologo di fare larga raccolta di fossili di varie epoche ed al geologo di esaminare man mano, da valle a monte, il *Messiniano*, il *Piacentino*, *l'Astiano*, le *Alluvioni plioceniche*, il *Diluvium* ed il *terreno morenico*, studiandone la relativa disposizione, ipsometria, potenza, ecc., ciò che non si può più fare nell'alta valle padana a sinistra di questo fiume.

In questo lavoro, tralasciando la regione montana della valle, mi occuperò soltanto della porzione della valle della Stura compresa nella pianura, cioè dal ponte dell'Olla, poco a monte di Cuneo, allo sbocco della Stura nel Tanaro.

Quanto a studi anteriori fatti nella regione così circoscritta debbo solo accennare la carta geologica, pubblicata nel 1862 dal prof. A. Simonda nella quale sono già accennati i principali terreni ma solo molto approssimativamente; studi paleontologici feci ultimamente nelle Alluvioni plioceniche di Fossano.[1]

Io suddividerò questo lavoro in due parti principali, cioè nella parte geologica e nella parte paleontologica.

PARTE I. — GEOLOGIA.

Messiniano.

Quantunque non si vegga direttamente in alcun luogo che la Stura intacchi il terreno *Messiniano*, ho creduto tuttavia doverne far cenno perchè esso si riscontra sulla destra del Tanaro di fronte allo sbocco della Stura; quivi infatti si può osservare presso il livello del fiume, a circa 196 m. di elevazione, già ben sviluppata la formazione gessifera costituita di strati ricchi in cristalli di Gesso con rare vene di Zolfo, alternati con strati marnosi giallastri facilmente sfaldabili, il tutto colla notevole inclinazione di circa 45° verso Sud-Est, ciò che dipende da quegli irregolari dislocamenti locali che quasi ovunque, nelle regioni gessifere, alterano la primitiva regolare inclinazione degli strati.

[1] *Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte. Atti R. Acc. Sc. di Torino.* Vol. XIX, 1884.

Fauna malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Tomo XXXVII, 1885.

Da ciò che si è detto si può arguire che molto probabilmente anche sulla sponda sinistra del Tanaro, nella Regione Cravessiana, esiste pure un lembo di tale terreno, ciò che però non è possibile di verificare in posto a causa dei potenti depositi alluvionali recenti che ricoprono completamente i terreni antichi sottostanti, i quali sono certamente rappresentati dalle marne a *Dreissene* del *Messiniano* superiore, nonchè in parte dagli strati gessiferi del *Messiniano* inferiore.

Nella parte paleontologica del lavoro indicherò pure i fossili che si rinvengono in questi straterelli marnosi gessiferi.

Piacentino.

Per procedere con ordine e scansare inutili ripetizioni suddividerò il periodo pliocenico in tre distinte formazioni, cioè: *Piacentino*, *Astiano*, *Alluvioni pliocenìche*, esaminandole partitamente, dapprima sulla sponda sinistra e poscia dalla sponda destra, e confrontandole poscia naturalmente fra di loro.

Come in altre parti del Piemonte anche nella valle della Stura il Pliocene inferiore o *Piacentino* è sufficientemente caratterizzato, oltre che dai suoi fossili, dal colore azzurrognolo delle sue marne e delle sue argille.

Le colline Braidesi constano nella loro parte inferiore, di queste marne azzurre assai fossilifere, ricoperte da un deposito potentissimo di marne e sabbie giallastre, con pochi fossili, attribuibili al Pliocene superiore.

Ma se invece dalla bassa pianura di Pollenzo (220 metri circa) ci portiamo sulla pianura di Bra (280 metri circa), possiamo osservare le marne azzurre ricoperte di tratto, verso i 277 metri circa d'elevazione, da uno straterello di ciottoli commisti a sabbia terrosa, il che indica essersi quivi verificato una potentissima azione erosiva che esportò completamente tutte le formazioni

sovrastanti alle argille bleuastre, lasciando come residuo pochi metri di terreno alluviale; vedremo in seguito come ciò sia stato compiuto dalle acque del Tanaro.

Debbo qui menzionare eziandio quella collinetta isolata, residuo di antiche erosioni, che si eleva di circa 30 metri sulla pianura di Pollenzo; voglio cioè accennare al monte Capriolo (254 m.) che alla base consta di marne azzurre ricchissime in fossili, mentre nella parte superiore si presenta costituito di una marna giallastra sommamente scarsa in resti fossili si può considerare come costituente già la base dell'*Astiano*.

Continuando l'esame della terrazza Bra-Cervere, ecc. possiamo notare che il livello superiore dei terreni piacentini si mantiene assai costantemente, con leggere ondulazioni, verso i 270 metri di elevazione, talora però abbassandosi sin sotto i 260 metri come tra Bra e Roreto finchè, per il graduale sollevarsi del letto della Stura verso monte, le marne azzurre scompaiono all'occhio dell'osservatore, 2 chilometri circa a valle di Fossano, verso i 270 metri di altitudine.

La costituzione geologica del promontorio su cui siede la città di Cherasco corrisponde assai bene a quella dell'altipiano di Bra, solo che sotto Cherasco le marne bleuastre elevansi a circa 287 m., essendo però ricoperte anch'esse da pochi metri di terreno alluviale. Alla base di questo promontorio, come per esempio presso il rio Crosio, verso i 210 metri d'elevazione, osservasi sotto le marne azzurre un deposito di mare poco profondo, cioè un banco di sabbie giallastre con *Chenopus*, *Cardium*, ecc., ultimo residuo dei bassifondi e delle maremme che caratterizzano l'ultimo periodo dell'epoca messiniana.

Risalendo la valle della Stura e le vallette dei suoi numerosi tributari osservasi che le marne azzurre raggiungono un livello sempre più elevato verso Sud-Est, per modo da oltrepassare anche i 300 metri, ed inoltre che spesso presentano ripetute ripiegature. [1]

[1] F. Sacco. *Fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell'alta valle padana.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XX, 1885.

Talora le marne plioceniche, specialmente nel rio Crosio e nel rio Ghidone, si presentano di colore bruno per le sostanze bituminose che contengono, come mi risultò da analisi chimica, e con queste marne nerastre s'incontra talvolta un pò d'olio minerale, in quantità però insufficiente per essere utilizzato.

Cogli strati delle marne azzurre del Pliocene inferiore, tanto sulla destra che sulla sinistra della Stura, osservansi alternanze di lenti ghiaiose e ciottolose e di strati sabbiosi grigio-giallastri, che costituiscono il passaggio all'*Astiano*, come ad esempio si vede in un grande spaccato naturale esistente sulla destra del rio Giarana (Angetta), di fronte alla C. Cumiella.

310 m. — *Humus*.

Alluvione delle terrazze (3 m.)
Marne e sabbie azzurre (12 m.)
Sabbie giallastre e lenti ghiaiose (15 m.)
Marne ed argille azzurre (20 m.)
Livello del rio Giarana (260 m.)

Per mezzo di queste alternanze, sempre più frequenti, di lenti ghiaiose colle marne e colle sabbie si fa graduale passaggio al Pliocene superiore. In questi strati di passaggio sono pure assai comuni le lenti fossilifere, nonchè lenti lignitiche e concrezioni marnoso-calcaree giallo nerastre racchiudenti quasi sempre frammenti legnosi.

Mentre che sin sotto il Castello Galateri il Pliocene inferiore è direttamente coperto dalle alluvioni delle terrazze, più a monte uso vedersi coperto dal Pliocene superiore vero ed in seguito anche dalle Alluvioni plioceniche.

Nella parte superiore delle marne azzurre, anzi già in strati di passaggio all'*Astiano* di cui custituiscono la base, non sono rari gli strati che presentano numerosi fori, ora riempiti di sabbia, prodotti dai Molluschi litodomi, come ad esempio si osserva nel rio Lungo, subito a monte del T. Veglia.

Allo sbocco del T. Veglia nella Stura vediamo ancora a circa 275 metri d'elevazione, il Pliocene inferiore che più a monte resta poi coperto completamente dai terreni pliocenici superiori; ma rimontando l'accennato torrente, possiamo ancora osservare le marne azzurre spingersi sino ai 310 metri di elevazione, però già alternate con sabbie gialle e quindi costituenti le base dell'*Astiano*.

Quantunque la potenza del terreno esaminato varii da luogo a luogo specialmente da valle a monte, tuttavia in generale si può dire come essa non sia minore di 80 metri verso valle, mentre probabilmente si riduce a 40 o 50 metri verso monte.

Non è molto grande l'inclinazione degli strati pliocenici inferiori; quantunque essi presentino piccole ondulazioni, tuttavia la loro inclinazione generale è piuttosto costante verso il Nord-Ovest circa, cosicchè mentre essi sollevansi appena a 260 metri sulla sinistra della Stura, presso Roreto, oltrepassano talora i 300 metri sulla sponda destra, raggiungendo poi 500 e più metri d'elevazione verso Sud-Est in località però che escon fuori dal limite del presente lavoro.

L'analisi chimica eseguita dal prof. Craveri di alcuni campioni di marne azzurre della regione studiata, diede i seguenti risultati:

$Si\ O^2$	0. 5145
$Ca\ O$	0. 1172
$Al^2\ O^3$	0. 1190
$K^2\ O$	0. 0154
$Na^2\ O$	0. 0294
$Mg\ O$	0. 0131
$Fe^2\ O^3$	0. 0686
CO^2	0. 0950
Cu	traccie sensibilissime
Perdita	0. 0278
	1. 0000

Astiano.

Per mezzo degli indicati passaggi, alle marne azzurre esaminate si sovrappongono marne e sabbie grigie e giallastre, con fossili di mare poco profondo che rappresentano l'*Astiano*.

Questo orizzonte costituisce la maggior parte, quella più elevata, delle colline Braidesi con una potenza di circa 100 metri: è verso la base di questa formazione, specialmente là dove osservansi straterelli brunastri, che incontransi per lo più resti vegetali, ora limonitizzati, assieme a Spatangidi, Crostacei, Molluschi, ecc. Tale banco caratteristico si potrà rintracciare nuovamente assai più a monte nella valle della Stura, specialmente sotto il paesello di Salmour.

Sull'altipiano di Bra le correnti acquee dell'epoca delle terrazze esportarono completamente i depositi dell'*Astiano* che cominciansi a riscontrare poco a monte della città di Bra quantunque scarsi di fossili, (Ostriche e Spatandigi), essendovi invece piuttosto numerosi i noduli limonitici e gli straterelli bruni, pure per abbondanza di limonite.

Più a monte continuansi ad osservare le sabbie gialle dell'*Astiano*, però mai molto potenti, talora notevolmente fossilifere, e sempre ricoperte dall'alluvione delle terrazze che ci indica l'erosione avvenuta nella parte superiore dei depositi marini in esame. I fossili di queste sabbie gialle sono per lo più rimaneggiati, frantumati, riuniti in lenti, essendosi essi deposti in un mare stretto e poco profondo: spesso potei eziandio osservare traccie dei colori primitivi, specialmente il bleu ed il rosso, nei fossili delle sabbie gialle nelle vicinanze del paese di Cervere.

Gli strati e le lenti ciottolose che alternano talora colle sabbie dell'*Astiano*, in alcune località sostituiscono quasi completamente tali sabbie, come per esempio nel rio del Molino nuovo, 1 chilometro circa a Nord-Est di Cervere, e quivi evvi già il passaggio dall'*Astiano* tipico ai depositi ciottolosi sottomarini che costituiscono la base delle Alluvioni plioceniche.

Verso monte le sabbie gialle vanno sempre più diminuendo in potenza, mentre che contemporaneamente la parte superiore presenta elementi sempre più grossolani per modo da passare gradatamente, per mezzo di diverse alternanze, ai depositi ghiaiosi e ciottolosi costituenti le Alluvioni plioceniche.

È soltanto molto verso monte che noi sulla destra della Stura, possiamo rintracciare la formazione geologica in questione, giacchè da Cherasco al Castello Galateri essa venne quasi completamente esportata dalle acque del Tanaro durante la prima metà dell'epoca delle terrazze, quantunque già a monte di Castel Varolfo le argille azzurre presentino interstrati sabbiosi gialli che già preludiano all'*Astiano*, di cui forse si potrebbero già considerare come base.

Ma a monte del Castello Galateri troviamo la formazione delle sabbie gialle ben costituita, ricchissima in fossili, specialmente *Pecten* ed *Ostrea*, con una potenza di circa 80 metri, sollevandosi sin oltre i 380 metri, quantunque il deposito ciottoloso che la ricopre ci indichi un'erosione che probabilmente esportò una parte del Pliocene superiore marino.

Più a monte possiamo rintracciare il banco a filliti, Echinodermi, ecc. che si è già accennato per le colline Braidesi; notiamo anzi a questo proposito come il trovarsi spesso unite le due valve dei Molluschi Lamellibranchiati (*Pecten*, *Cardium*, *Dosinia*, *Tellina*, ecc.) che riscontransi in questo strato, nonchè il curioso avvoltolamento che presentano spesso le foglie fossili ci indichi che il banco in quistione si formò bensì presso spiaggia ma in periodo di tranquilla sedimentazione. Fra le silliti, che incontrai in questo tipico orizzonte noterò specialmente:

Fragmites spec.
Quercus spec.
Fagus Marsilii Massal.
Fagus spec.
Platanus spec.
Cinammomum polymorphum Heer.

Cornus Mostagnii Massal.
Rhamnus spec.
Eucaliptus oceanica Ung.

Dobbiamo aggiungere poi che questo banco caratteristico riscontrasi anche fuori del nostro campo di studio, più ad Est, come per esempio presso la Madonna di Galizia, nella valle del T. Mondalavia, ma ad un' elevazione assai maggiore.[1]

Credo opportuno per dare un' idea della costituzione geologica del fianco destro della valle in esame, là dove riscontrasi lo strato a filliti, di riprodurre nel suo ordine naturale la serie degli strati che vi si possono osservare, quantunque tale disposizione possa variare notevolmente da località a località.

391 m. — Altipiano di Salmour.
— Terra argillosa rossastra — *Humus.* (1 m.)
— Ciottoli e ciottoloni con sabbia terrosa gialla — *Diluvium.* (6 m.)
— Sabbie ed argille grigio gialle con rare Ostriche. (14 m.)
— Banco sabbioso marnoso giallo con Molluschi, Spatangidi, filliti, ecc. (5 m.)
— Sabbie e marne gialle poco fossilifere. (10 m.)
— Marne sabbiose grigio azzurre poco fossilifere alternate con strati di sabbie e marne gialle. (25 m.)
— Marne un pò sabbiose azzurre, fossilifere; straterelli di lignite con stroboli di Conifere, ecc. (40 m.)
} *Astiano.*
— Marne argillose azzurre ricchissime in fossili; concrezioni durissime. (30 m.) } *Piacentino.*
260 m. Livello della Stura presso il ponte di Salmour.

[1] F. Sacco. *Sudio geo-paleontologico del territorio di Bene-Vagienna.* Savigliano, 1885.

Negli accumuli lentiformi di Molluschi è comune l'osservare il predominio di una certa valva di Lamellibranchiata, come si osserva tuttora su certe spiaggie marine; questo fenomeno dipende essenzialmente dalla forma della conchiglia che è più o meno atta ad essere trasportata dalle correnti marine e dai movimenti d'onda. Si osservano pure talora in certe località speciali degli accentramenti di determinate specie di Mulluschi che sono poi rarissimi altrove nello stesso orizzonte geologico, fenomeno questo che si verifica molto più in grande scolo anche nelle marne azzurre del Pliocene inferiore, come si potrà osservare negli spacchi paleontologici.

Quanto più ci avanziamo verso monte, tanto più scarsi divengono i fossili, ed ultimi a scomparire sono i banchi d'Ostriche; finalmente questa formazione marina viene a mancare verso monte essendo gradatamente sostituito da depositi ghiaiosi e ciottolosi d'indole terrestre, cioè dalle *Alluvioni plioceniche.* Lo stesso fatto si può vedere ancor meglio che non nella valle della Stura rimontando il T. Veglia, giacchè quivi si possono osservare le sabbie gialle dapprima assai ricche in fossili, per lo più d'acqua salmastra (*Cardium*, *Cerithium*, ecc.) presentare solo più Balanidi e banchi d'Ostriche a 320, 330 metri d'elevazione e quindi perdere ogni traccia di fossili; quindi gradatamente alle sabbie gialle sostituisconsi sabbie grigie, ghiaie ed anche conglomerati, finche negli ultimi spaccati in cui si può osservare l'*Astiano* esso è ridotto a pochi metri di spessore, come risulta per esempio dalla sottoindicata sezione che osservasi sulla destra del T. Veglia poco a monte del Molino nuovo.

350 m. — Piano della Terrazza (Regione Savella).

Humus. (50 cent.)	
Ciottoli commisti a terra sabbiosa giallastra. (2, 50 m.)	*Alluvione delle terrazze.*
Conglomerati con sabbia giallastra. (20 m.)	*Alluvioni plioceniche.*

Probabilmente sottomarine.

Marna giallo-grigia. (3 m.) Marne azzurre con fossili e banchi di lignite. (Passaggio al *Piacentino*).	*Astiano.*

310 m. — Livello del T. Veglia.

Ora siccome il livello del sottostante *Piacentino* va elevandosi verso monte, e nella regione indicata raggiunge ad un dipresso i 300 metri d'altezza, dallo spaccato naturale sopraindicato risulta chiaramente che la formazione marina del Pliocene superiore va rapidamente assottigliandosi verso monte, mentre che contemporaneamente acquista i caratteri di formazione littorale, salmastra ed in fine di delta sottomarino.

L'inclinazione degli strati dell'*Astiano* è di poco minore a quella del Pliocene inferiore; la diversa altimetria di certi banchi caratteristici, come quello a Filliti e quello ad Ostriche, in località diverse, ci indica come l'inclinazione dell'*Astiano* sia pure all'incirca verso il Nord-Ovest. Lo spessore di questa formazione è assai varia nelle diverse località, oltrepassando essa i 100 metri di potenza nelle colline Braidesi, raggiungendo i 70 metri circa sotto l'Eremo di Cherasco, mentre che sulla sponda sinistra e più verso monte l'*Astiano* si riduce a pochi metri soltanto di spessore.

Mentre che verso valle, come ad esempio nelle colline di Bra, il passaggio fra l'*Astiano* od il *Piacentino* si compie in certe località abbastanza rapido, verso monte invece ciò avviene per ripetute alternanze di strati marnosi-sabbiosi bleuastri con strati sabbioso-ghiaiosi di color grigio o giallo.

Quantunque le marne gialle dell'*Astiano* presentino composizione chimica alquanto diversa, a seconda della località in cui si osservano, tuttavia credo opportuno di qui presentare il risultato dell'analisi chimica di alcuni campioni di tale terreno, onde poterlo confrontare con quella delle marne azzurre.

$Si\ O^2$	0. 4392
$Ca\ O$	0. 1876
$Al^2\ O^3$	0. 0602
$K^2\ O$	0. 0259
$Na^2\ O$	0. 0238
$Mg\ O$	traccie
$Fe^2\ O^3$	0. 0890
$C\ O^2$	0. 1240
Cu	traccie
Perdita ed HNO^3	0. 0503
	1. 0000

Alluvioni plioceniche.

Al disopra del terreno pliocenico marino si trova quasi sempre una formazione assai caratteristica la quale consta di marne, sabbie, ghiaie e conglomerati e che racchiude una ricca fauna rappresentata da vertebrati e da numerosi Molluschi lacustri e terrestri che in parte ho già descritti in lavori precedentemente citati. Questa formazione a cui venne dato diverso nome dai geologi piemontesi, cosi di *Villafranchiano* dal Pareto, di *Alluvioni plioceniche* dal Gastaldi, ecc. credo che corrisponda abbastanza bene al *ceppo* dei geologi lombardi, ed in parte alle *Alluvioni preglaciali* del Veneto.

Nella valle in esame le *Alluvioni plioceniche* cominciano ad osservarsi sulla sinistra della Stura, alla base dello stretto altipiano di Famolasco che dal Motturone si prolunga sino a Fossano, ma solo qualche kilometro a Sud del Motturone essendo coperto prima da un potente strato di terreno alluviale e diluviale. Ma in seguito le Alluvioni in discorso si possono osservare più distintamente, presentando numerosi banchi di sabbie, di marne

giallo-grigie e verdastre, mentre nella parte loro superiore mostrano una graduale transizione ai conglomerati del *Diluvium*.

Esaminando la terrazza Bra-Cervere, ecc. vediamo che per quasi 10 kilometri manca assolutamente la formazione in discorso a causa della potente erosione esercitata dalle correnti acquee dall'epoca delle terrazze, ma comincia ad apparire poco a valle della borgata di Chiaramelli verso i 300 metri circa di elevazione, ed in seguito rapidamente la vediamo svilupparsi in potenza e presentare alternanze di letti sabbiosi, ghiajosi e ciottolosi, nonchè strati di marne verdastre con qualche fossile di acqua dolce come nel rio della Tagliata, nel rio di S. Giacomo, ecc. sino a raggiungere lo spessore di 70, 80 metri sotto la città di Fossano.

Debbo accennare a questo proposito che gli stupendi spaccati naturali i quali riscontransi sulla sinistra della Stura in questa località danno un'idea molto chiara e minuta della costituzione delle Alluvioni plioceniche, per cui credo opportuno di qui riprodurne uno dei più completi ed istruttivi.

370 m. — *Humus* (1 m.)

Ciottoli commisti a terra gialla. (16 m.)	*Diluvium.*
Marna grigio-giallastra alquanto sabbiosa (4 m.).	*Alluvioni Plioceniche.*
Sabbie e conglomerati. (4 m.)	
Marna gialla (5 m.)	
Sabbie e conglomerati commisti. (10 m.)	
Sabbie marnose, marne calcaree, argillose biancastre con zanne di Proboscidati e frammenti d'*Emys*. (8 m.)	
Sabbie e ghiaje di color giallastro. (8 m.)	
Conglomerati con ciottoli improntati; lenti sabbiose con legno limonitizzato. (5 m.)	
Marne giallo-grigie o verdastre con Molluschi terrestri e d'acqua dolce e resti	

	di vegetazione arbustacea e palustre (20 m.) Sabbie, marne e conglomerati in strati alternati di colore per lo più giallastro. (24 m.)	*Alluvioni Plioceniche.*
275 m.	— Sabbie e marne con fossili marini. (5 m.)	*Astiano.*
270 m.	— Argille azzurre con fossili marini.	*Piacentino.*

Dallo studio accurato delle Alluvioni plioceniche di queste località risulta: (1°) che questa formazione geologica non consta di veri strati, ma piuttosto di lenti talora allungatissime e variamente alternate, trattandosi di depositi formati irregolarmente a seconda dello spostarsi delle grandi correnti acquee che allora scorrevano sulla pianura padana; (2°) che la sua parte inferiore basante sul pliocene marino, consta di depositi piuttosto grossolani, senza fossili, che ricordano talora la costituzione dei delta lacustri o marini e che sono probabilissimamente depositi sottomarini passanti a quelli dell'*Astiano* tipico; (3°) che nella loro parte superiore queste alluvioni plioceniche presentano una prevalenza sempre più spiccata degli strati ciottolosi su quelli marnosi per modo che, per mezzo di conglomerati sempre meno dilavati si passa gradatamente ai depositi veramente diluviali, per cui restano talora incerti i limiti, mentre altrove veggonsi i depositi pliocenici alluviali erosi superiormente, probabilissimamente dalle acque che vi deposero sopra il *Diluvium*; (4°) si nota generalmente un'alternativa di depositi marnosi e di depositi ciottolosi nella costituzione delle alluvioni in discorso, in corrispondenza probabilmente a periodi di minore e maggiore precipitazione atmosferica durante l'epoca pliocenica, periodi alternantisi piuttosto regolarmente.

Riguardo ai resti di Proboscidati e di Cheloni che ho accennato nella sezione precedente debbo notare che la marna grigio-biancastra che per lo più li avvolge si presenta disseminata di numerosi e durissimi noduli di varia forma; riducendo in polvere la sostanza componente questi noduli, ed a tale pol-

vere trattata con acido cloridrico a caldo aggiungendo Molibdato ammonico, vediamo che il liquido si colorisce leggermente in giallo formando nello stesso tempo un lieve deposito giallastro, indizio della presenza di una piccola quantità di acido fosforico, insufficiente però a rendere la marna utilizzabile come concime speciale; in un'analisi chimica qualitativa, usando il carbonato sodico potassico per la disaggregazione della sostanza si rinvenne CO^2, Al^2O^3, CaO, Fe^2O^3, H^2O e traccie di Na^2O e di $Ph^2\ O^5$, mentre che da un'analisi quantitativa risultò che la sostanza esaminata contiene poco più di $^3/_4$ di Carbonato di Calce ed un po' meno di $^1/_4$ di argilla, ciò che ci spiega l'accentramento della sostanza in noduli numerosi.

I Molluschi di questa formazione geologica trovansi unicamente nei letti marnosi, ma molto raramente e formando quasi degli accentramenti; è naturale lo schiacciamento che bene spesso presentano questi fossili, a causa della potente pressione esercitata dai sovrastanti terreni; molti poi di questi Molluschi sono ridotti in frammenti per il trasporto che dovettero subire prima di essere deposti nel limo che li racchiude attualmente.

A monte di Fossano, dove le Alluvioni plioceniche si sollevano oltre i 350 metri, noi possiamo seguitare questo tipico orizzonte ancora per parecchi chilometri finchè tali alluvioni scompaiono sotto il letto della Stura, venendo completamente sostituite nella valle dai terreni diluviali, poco a Nord della borgata Murasso.

Sulla sponda destra della Stura, a causa della profonda erosione prodotta dal Tanaro sul principio dell'epoca delle terrazze, non rinvengonsi traccie di questa formazione sino a monte dell'Eremo di Cherasco, ma si nota che mentre essa si presenta dapprima assai sottile, acquista rapidamente una grande potenza, come si può già vedere rimontando il T. Veglia e meglio ancora nella valle stessa della Stura a monte del porto di S. Lazzaro, potendosi quivi osservare il complesso dei vari strati che abbiamo già descritti per la sponda sinistra del fiume.

È notevole che talora frammezzo agli strati delle *Alluvioni*

plioceniche riscontransi formazioni poco estese di sabbia e ciottoli alternati la cui stratificazione si presenta completamente discordante da quella degli strati superiori ed inferiori quasi orizzontali mentre esse sono fortemente inclinati. È questa la disposizione dei delta torrenziali lacustri e marini descritti dal Desor[1]; ciò che ci fa supporre che durante l'epoca in cui si deposero le alluvioni ora in esame, la pianura padana in queste regioni presentasse qua e là notevoli depressioni formanti laghi e paludi che venivano poi rapidamente riempite da depositi in forma di delta; il che trova una conferma nei depositi marnosi ricchi in Molluschi lacustri.

Osservando i conglomerati che costituiscono gran parte delle *Alluvioni plioceniche*, possiamo notare anzitutto che sono per lo più resistentissimi per cementazione, spesso ricoperti bruscamente da sottili straterelli marnosi gialli che colle loro delicate ondulazioni seguono molto bene i vari rilievi del conglomerato sottostante, ed inoltre che talora questi conglomerati interrompono di tratto i letti marnosi per modo da costituire in essi una specie di alveo, come ad esempio di fronte alla cappella di S. Lazzaro, il che ci indica un' erosione prodotta, durante la formazione dei depositi in questione, da una corrente acquea impetuosa, che travolgeva numerosi ciottoli e scorreva sopra un piano fangoso deposto poco prima, e quindi facilmente erodibile.

Spesso infine i ciottoli calcarei appartenenti ai conglomerati della porzione inferiore e media delle *Alluvioni plioceniche* sono assai nettamente se non profondamente improntati, specialmente quando trovansi a contatto con ciottoli quarzosi: questo fatto che potei verificare in più luoghi assieme al Dott. A. Portis che gentilmente volle onorarmi di una sua breve visita a Fossano, venne già menzionato per la prima volta in Italia dal Prof. G. Capellini[2] che l'osservò nella provincia di Bologna nelle vici-

[1] M. E. Desor. *Sur les deltas torrentiels anciens et modernes*. Nice, 1883.

[1] G. Capellini. *Conglomerato a ciottoli improntati. Rendiconto dell' Istituto di Bologna*, 1862-63.

nanze del Sasso, lungo il rio Gemese; solo che raramente i ciottoli della Stura presentano le screpolature accennate dal Capellini per quelli del Bolognese.

Oltre al sottile strato di ossido di ferro che circonda spesso le impronte, ho notato talvolta sui ciottoli calcarei bruni diverse striature dipendenti anche probabilmente dalla compressione che oltre ad improntare i ciottoli li fece pure scorrere talora lentamente gli uni sugli altri in modo che i più duri rigarono i più molli.

Continuando il nostro esame verso monte troviamo le Alluvioni plioceniche sempre molto potenti, e talora racchiudenti anche zanne di Proboscidati, come presso il Ponte di Stura, dove si osserva la seguente sezione:

370 m. — Piano della terrazza. Regione Savella.
S. Albano Stura.

Humus (1 m.)
Ciottoli commisti a terra sabbiosa gialla. (3 m.) (*Alluvium delle Terrazze.*)

Lenti ciottolose e marnose. (10 m.)
Strati sabbioso argillosi di color giallastro. (6 m.)
Conglomerati dilavati e sabbie grigie. (10 m.)
Conglomerati fortemente cementati, sabbie marnose con zanne di Proboscidati. (10 m.)
Conglomerati ad elementi piuttosto grossi. (2 m.)
Marna gialla in straterelli fogliettati. (3 m.)
Conglomerato con qualche lente sabbiosa. (5 m.)

Alluvioni Plioceniche.

320 m. — Livello del fiume Stura.

A monte di questa località noi possiamo seguire ancora per lungo tratto le alluvioni in esame, non sempre però direttamente, a causa degli scarsissimi spaccati naturali, ma almeno indirettamente per mezzo delle numerose sorgenti originate dalle falde acquee che esistono tra gli strati impermeabili delle Alluvioni plioceniche. Infine qualche kilometro a monte del ponte della Stura, cioè in territorio di Montanera, le Alluvioni esaminate scompaiono all' occhio dell' osservatore sotto il letto della Stura.

I ciottoli costituenti i conglomerati di questa formazione geologica sono specialmente di Quarzite, Gneiss, Calcare, Macigno, Anagenite ecc. raramente invece di roccie serpentinose o porfiriche.

Per ciò che si può osservare sugli strati marnosi fogliettati componenti talora le Alluvioni plioceniche, pare si possa dedurre che l'inclinazione generale di questo terreno, è pure diretta verso il Nord-Nord-Ovest, o meglio verso il Nord, come si è già notato pei terreni pliocenici marini, quantunque tale inclinazione non possa essere molto regolare a causa della irregolarità dei depositi costituenti queste Alluvioni.

Passate così brevemente in esame le Alluvioni plioceniche della valle della Stura dobbiamo ora accennare ad alcune questioni che le riguardano molto da vicino e che potremo risolvere ora abbastanza facilmente. Tali questioni possono per semplicità raggrupparsi a tre principali, cioè: elevazione e potenza delle *Alluvioni plioceniche*; rapporto in cui stanno coi depositi pliocenici marini; epoca in cui si depositarono.

Siccome la formazione geologica in questione venne finora studiata specialmente nell' Astigiano e non verso monte, si era soltanto potuto osservare come essa non avesse una grande potenza nè oltrepassasse l'elevazione di 300 metri sul livello del mare, ed inoltre come ricoprisse costantemente i depositi marini dell'*Astiano*. Quindi finora i geologi attribuirono in generale a questa formazione un età posteriore a quella in cui depositaronsi le sabbie gialle marine, molti anzi costituendo di queste alluvioni la porzione

inferiore dei terreni quaternari; osservazioni tutte che sono assai bene riassunte in una memoria del Gastaldi, il quale dice che le Alluvioni plioceniche non riscontransi presso le Alpi perchè esportate dalle acque dell'epoca erratico-diluviale, mentre che spesso invece la cosa va molto altrimenti.

Quanto alla potenza delle Alluvioni plioceniche si è già potuto vedere dagli spaccati precedentemente indicati come esse raggiungano i 70, 80 metri e più di spessore verso monte, mentre vanno rapidamente assottigliandosi verso valle. Rispetto poi alla loro elevazione che finora si credette fosse al massimo di 300 metri sul livello del mare, si può verificare facilmente che nella valle della Stura è di 360, 370 e più metri, mentre che più a monte ancora, ma fuori del nostro campo di studio cioè nella valle dei Pesio, queste Alluvioni oltrepassano persino i 450 metri di elevazione. [1]

Per ciò poi che si riferisce al rapporto tra le *Alluvioni plioceniche* e le sabbie gialle del Pliocene superiore marino possiamo dire con certezza che, mentre nell'Astigiano ed anche nella parte più settentrionale della valle della Stura esiste fra queste due formazioni per lo più un semplice rapporto di sovrapposizione, più a monte invece, per il rapido decrescere di potenza dell'*Astiano* marino, mentre che nello stesso tempo si sviluppano le Alluvioni esaminate, si verifica che queste vengono gradatamente a sostituire le sabbie gialle marine; tale fatto che già risulta da ciò che si vede nella valle della Stura, per esempio dalla sezione che ho citata riguardo al T. Veglia presso il Molino nuovo, parlando del Pliocene superiore marino, si vede poi ancor meglio nella valle del Pesio, dove ho potuto verificare che le Alluvioni plioceniche poggiano direttamente sulle marne azzurre del Piacentino.

Risulta quindi chiaramente come le Alluvioni plioceniche che verso valle si soprappongono alle sabbie marine del Pliocene

[1] F. Sacco. *Massima elevazione del Pliocene al piede delle Alpi. Atti R. Acc. Scienze di Torino.* Vol. XX, 1885.

superiore, verso monte le sostituiscono completamente, ciò che non si può più osservare in nessuna località a Nord-Ovest della Stura nell'alta valle padana per la poca profonda erosione fluviale; credo tuttavia che si debba pure ammettere che quasi ovunque da valle a monte, si verifichi tra l'*Astiano* marino e le *Alluvioni plioceniche* quel passaggio che si è notato *de visu* nella valle della Stura di Cuneo.

La questione dell'età delle Alluvioni plioceniche è quasi nettamente risolta dai fatti osservati i quali ci provano che, se esse verso valle rappresentano unicamente la parte superiore dell'*Astiano*, verso monte lo costituiscono da sole, con dei passaggi tra l'uno caso e l'altro, e debbonsi perciò senz'altro porre nel vero Pliocene e non fra i terreni quaternari. D'altronde ciò è pure dimostrato dal fatto, già provato negli accennati lavori paleontologici che molti dei Molluschi racchiusi in questi alluvioni sono veramente pliocenici, e che sono tutti estinti mentre che nei terreni quaternari anche antichi la fauna è molto simile a quella attuale.

Che il mare non si fosse ancor ritirato dall'alta valle padana durante la deposizione delle Alluvioni plioceniche presso monte è cosa certa e lo prova, oltre che lo studio geologico, sia il fatto che si rinvennero denti di Proboscidati (della fauna delle Alluvioni in esame) a cui aderivano Ostriche, sia la presenza di *Glandine*, *Testacelle*, *Craspedopoma*, *Geomalacus*, di speciali *Vertigo*, di una forma speciale di *Patula*, di certe *Helix*, ecc. appartenenti tutte ad una fauna terrestre littorale.

Infine l'abbondanza, in queste Alluvioni, di forme circumediterranee, quali *Glandina*, *Testacella*, *Geomalacus*, *Ferussacia*, ecc. e di forme che vivono ora solo più nelle Canarie, nelle Azzorre e a Madera, quali i *Craspedopoma*, certe *Vertigo* e certe *Patule*, ci indica come durante la deposizione di tali Alluvioni, sulla pianura padana esistesse un clima assai più caldo che non attualmente, ciò che certamente devesi pure in parte alla vicinanza del mare.

Diluvium.

Quantunque già nella seconda metà dell'epoca pliocenica abbiano cominciato a costituirsi ed estendersi i ghiacciai sulle Alpi, giacchè i potenti depositi alluvionali esaminati ci indicano grandi fiumane e quindi una straordinaria caduta di pioggia e di neve, tuttavia è solo nell'epoca immediatamente successiva che essi raggiunsero uno sviluppo veramente straordinario, donde il nome di *epoca glaciale.*

Prima d'incominciare l'esame dei depositi diluviali debbo avvertire che non è sempre facile il distinguerli da depositi della stessa natura che si formarono in seguito, cioè durante l'epoca delle terrezze, depositi che appellerò *alluvium delle terrazze* per distinguerli dall'*alluvium* recente; credo perciò opportuno di qui indicare i principali caratteri che nella valle della Stura paionmi distinguere l'*alluvium delle terrazze* dai depositi diluviali.

I depositi del *Diluvium* (1°) sono in generale assai potenti; (2°) ricoprono quasi sempre terreni dell'epoca immediatamente anteriore, ai quali fanno graduale passaggio; (3°) nella parte superiore presentano spesso uno strato di grossi ciottoli; (4°) i conglomerati sono per lo più alquanto dilavati; (5°) i ciottoli sono spesso disposti con una qualche cernita riguardo al loro volume; (6°) si osservano talora lenti sabbiose più o meno estese frammezzo ai depositi ciottolosi; (7°) sono spesso ricoperti, specialmente verso valle, da un deposito abbastanza notevole di terra argillosa giallo-rossiccia o *læss.*

Invece i depositi dell'*alluvium delle terrazze* (1°) sono poco potenti; (2°) ricoprono quasi sempre, verso valle specialmente, terreni molto più antichi; (3°) non presentano ciottoli voluminosi, eccetto quei pochi tolti al *diluvium* durante l'erosione; (4°) i loro ciottoli sono abbondantissimamente commisti a terra sabbiosa giallo rossastra; (5°) non mostrano quasi mai alcuna cernita nei loro elementi; (6°) raramente sono intercalati da

strati sabbiosi e questi mai molto estesi; (7°) manca o scarseggia alla loro superficie lo strato argilloso giallo accennato pel *Diluvium*.

Ciò premesso esaminiamo brevemente i depositi diluviali della valle della Stura.

Dalla pianura di Bra dirigendoci verso monte noi non troviamo, per un tratto assai lungo, depositi del *diluvium*, a causa della potente erosione e del rimaneggiamento esercitato dalle correnti acquee di epoca posteriore; cominciamo soltanto ad incontrare tale formazione abbastanza intatta, quantunque poco potente, sullo stretto altipiano Motturone-Fossano, a Sud della cappella Tarletta e della cascina S. Anna (350 metri), e la vediamo continuare sino a Fossano colla potenze poco superiore ad una ventina di metri circa, giacchè la sua parte inferiore per un graduato passaggio si confonde colla parte superiore delle *Alluvioni plioceniche*, come si può osservare per esempio abbastanza bene rimontando il rio di S. Giacomo.

Nella parte superiore invece il *diluvium* presenta uno strato alquanto potente di terreno argilloso più o meno rossastro cioè il *læss* (talora usato per laterizi), sotto cui trovansi spesso ciottoli piuttosto voluminosi, di cui avremo occasione di trattare in seguito, e certi caratteristici accentramenti nerastri che dai contadini vengono appellati *gret*, *gret cisi*, *gherle*, ecc. a seconda del loro vario volume.

Dirò subito che queste specie di ciottoli a struttura quasi sferolitica, racchiudenti spesso ciottolini più o meno alterati, intensamente colorati in bruno dalla grande quantità di perossido di Manganese che ne costituisce oltre al $^{30}/_{100}$, le ho potuto constatare quasi alla superficie di tutti gli altipiani residui dell'alta valle padana, come sull'altipiano di Villanova Mondovì superiore, di Roracco, di regione Banale, di regione Piambosco, di Ceresole, d'Alba, ecc. Ciò ci indica che durante l'epoca glaciale essi costituivano un altipiano unico che dalle colline Monregalesi, dalle Langhe e dalle colline Braidesi si pro-

lungava verso Ovest sino a riunirsi coi coni di direzione delle valli alpine.

A Fossano l'altipiano sopra indicato che si può appellare altipiano di Famolasco, cessa bruscamente e sulla sottostante pianura che si stende verso il Sud noi troviamo per lungo tratto l'*alluvium delle terrazze*. Poco a poco però possiamo, rimontando la valle, osservare che il cono di deiezione della Stura diventa sempre più potente per modo che, 7 od 8 kilometri a monte di Fossano cioè dopo il Murasso, è unicamente il *Diluvium* quello che costituisce le pareti della vallata, avendo così una potenza di oltre 50 metri ed essendo costituito da un conglomerato sempre più dilavato e tenacemente cementato.

A monte di Cuneo si nota nella parte superiore del cono di deiezione della Stura uno strato di ciottoli molto voluminosi che, allo sbocco della valle montana, come presso Castelletto ecc. raggiungono talora persino il diametro di 2 metri. Sono queste le *alluvioni morenichè* del Mortillet [1] che però paionmi doversi ancora includere nel *diluvium*, di cui formano il coronamento, piuttosto che non colle alluvioni più recenti come fa il De Mortillet, tanto più che ci dinotano l'enorme potenza di trasporto delle correnti acquee sulla fine dell'epoca glaciale, corrispondentemente al massimo sviluppo dei ghiacciaj ed all'iniziarsi del loro ritiro.

Per far meglio comprendere le cose accennate riprodurrò uno dei tanti spaccati che osservansi nel *diluvium* a monte di Cuneo.

586 m. — Altipiano di S. Croce.
Humus. (70 centim.)
Ghiaja mista a terra sabbiosa gialla. (1 metro e 30 centim.)
Ciottoloni misti a sabbia argillosa gialla. (2 m.)
Conglomerato generalmente assai tenace, ben dilavato con lenti sabbiose interposte. (37 m.)
545 m. Livello del fiume Stura.

[1] G. De Mortillet. *Anciens glaciers du versant italien des Alpes*. 1860.

Credo però che si possa supporre che le correnti acquee le quali trasportarono i ciottoli voluminosi accennati, abbiano rimaneggiato alquanto i depositi diluviali poco prima deposti.

Notiamo infine che 200 metri circa a valle del ponte di Vignolo cominciano a comparire, sotto il *diluvium*, le roccie in posto costituenti la montagna, le quali, più verso monte sono, ora rivestite dai depositi diluviali, ora completamente denudate per l'azione erodente delle acque della Stura.

Riguardo alla sponda destra della Stura si può ripetere ad un dipresso ciò che si è detto per la sua sponda sinistra, poichè, a causa delle potenti erosioni delle acque nell'epoca delle terrazze, noi non troviamo i depositi del *diluvium* che molto a valle, cioè sull'altipiano di Piambosco.

A monte di Salmour si trovano i ciottoli diluviali formanti un potente deposito di circa 10 metri di spessore, che presenta nella sua parte superiore un banco di ciottoloni, taluni persino di un metro di diametro, nonchè di ciottoli nerastri già descritti che quivi vengono appellati *gherle* o *gherloun* e sono generalmente più voluminosi e frequenti che non sull'altipiano Famolasco; il tutto è poi ricoperto da uno strato di terreno argilloso più o meno rossastro e potente. Giova assai notare a questo proposito come le acque le quali deposero i ciottoli diluviali sugli altipiani di R. Famolasco e di R. Banale specialmente, erosero probabilmente alquanto la parte superiore degli ultimi depositi pliocenici marini ed alluviali.

Anche questo altipiano, sempre più ristretto verso monte, cessa bruscamente alla Trinità come quelli di Famolasco e Fossano, con un salto di una ventina di metri, per cui noi troviamo per un certo tratto a Sud di questo paese l'*alluvium delle terrazze* coprire direttamente le Alluvioni plioceniche, mentre poco più a monte esso copre nuovamente il *diluvium* che diventa sempre più potente finchè viene a costituire interamente la parete della valle della Stura, come nei dintorni di Montanera.

Infine presso le falde montuose possiamo osservare i depositi diluviali appoggiare direttamente sulle roccie antiche della mon-

tagna, (Calceschisti argillosi del Carbonifero), cosicchè presso il ponte dell'Olla essi sono ridotti allo spessore di una ventina di metri.

Quantunque non si possa in verun luogo osservare direttamente pel *diluvium* una potenza maggiore di 50 metri circa, tuttavia io credo che essa sia molto maggiore di 100 m. verso monte, ciò che non ci deve recar meraviglia pensando all'enorme fiumana che doveva sboccare dalla valle della Stura durante l'epoca diluvio-giaciale, nonchè il fatto che il cono di deiezione della Stura dovette svilupparsi assai in spessore non potendo espandersi molto lateralmente a causa dei vicini coni di deiezione del Gesso a destra e di Grana a sinistra.

Quanto all'inclinazione dei depositi diluviali essa non può venir osservata direttamente, trattandosi di lenti e non di veri strati; si può dire tuttavia che in complesso essi inclinano verso il Nord-Nord-Est, per la forma e direzione stessa del cono di direzione.

Notiamo infine che i depositi diluviali esaminati, specialmente verso valle, non furono deposti soltanto dalle correnti acquee provenienti dalla valle della Stura, ma in parte eziandio dalle acque di Grana, di Gesso, di Pesio e di Tanaro, come ce lo dimostra la natura dei ciottoli degli altipiani Famolasco e Piambosco, giacchè allora le fiumane sboccanti nella pianura padana oltre ad avere spesso un corso assai diverso dall'attuale, si confondevano facilmente fra di loro.

Riguardo al rapporto tra il *diluvium* e le *Alluvioni plioceniche* possiamo dire che se talora, specialmente verso valle, si vede quello aver rimaneggiate alquanto queste alla loro superficie, talora invece si osserva tra questi due depositi un passaggio abbastanza graduato, per cui ci troviamo talora assai imbarazzati nel segnare una linea di divisione fra le due formazioni, tanto più trattandosi di depositi ghiaiosi senza fossili.

Terreno morenico.

Il terreno veramente glaciale trovasi pure rappresentato sul tratto della valle della Stura che ci siamo proposti di esaminare, solo che esso è assai poco ragguardevole sia in spessore che in estensione, per cui nella sezione geologica lo si dovette esagerare alquanto in potenza affinchè comparisse.

Sulla sponda sinistra trovansene scarse traccie a causa della grande erosione della Stura nell'epoca delle terrazze; ma sulla sponda destra lo troviamo meglio costituito, con grossi blocchi angolosi misti a frammenti rocciosi piu piccoli ed a ciottoli leggermente striati, il tutto disposto senz'ordine e mescolato a terra giallastra. Esso comincia a scorgersi poco a monte della borgata Beguda, dapprima assai sottile, poi alquanto più potente per modo da costituire leggiere ondulazioni sull'altipiano della terrazza superiore dove stanno la Beguda, i Casali, ecc. a 670, 690 m. di elevazione sul livello marino.

Altri lembi morenici si incontrano poi abbastanza numerosi rimontando la valle della Stura sin oltre l'Argentera [1], ma questi, oltre verso la fine dell'epoca glaciale, ad uscire dai limiti che ci siamo proposti, sono meno importanti di quelli prima accennati i quali ci dimostrano come il ghiacciaio della Stura si spinse sin presso alla Beguda terminando in forma di lingua, senza però soffermarsi quivi molto a lungo.

Quantunque si veda talora assai nettamente la sovrapposizione del terreno morenico a grossi blocchi angolosi al terreno diluviale composto di ciottoli piuttosto arrotondati, come per esempio presso il ponte dell'Olla, tuttavia quasi sempre si osserva un terreno intermedio che ha i caratteri dell'uno e del-

[1] A. Portis. *I terreni stratificati di Argentera. Mem. R. Acc. di Scienze di Torino.* Serie II. Tomo XXXIV, 1881. — F. Sacco. *Massima elevazione dell'Eocene nelle Alpi occidentali italiane.* Boll. del Club Alpino Italiano N. 52. 1886.

l'altro, che si potrebbe quindi appellare *diluvio-morenico*, dovuto in parte al rimaneggiamento che il ghiacciaio avanzantesi, mentre deponeva il terreno morenico, produsse nella porzione superiore del deposito diluviale, allora affatto incoerente a causa della sua recente formazione, ma specialmente al fatto che le acque sboccanti dal vicino ghiacciaio avanzantesi dovevano naturalmente dar luogo a depositi d'indole mista, glaciale e diluviale.

Alluvium delle terrazze e recente.

All'epoca diluvio-glaciale tenne dietro un'epoca molto importante per la configurazione della regione esaminata, giacchè fu caratterizzata da una potentissima erosione invece che da depositi come le epoche precedenti; l'erosione sovraccennata, compiuta dalle correnti acquee, avvenne in modo che la vallata che ne risultò presenta i suoi fianchi per lo più foggiati a scalinata con un numero vario di gradini o terrazze, donde il nome di *epoca delle terrazze* dato in generale a questo periodo.

Alluvium delle terrazze. — La valle della Stura in tutto il suo percorso nella pianura, ma specialmente nel territorio di Fossano, presenta stupendi esempî di terrazzamento, ma ci è impossibile passarli ora in esame perchè ciò ci porterebbe troppo in lungo; basti accennare che osservasi talora una serie di 8 o 9 gradinate che dall'altipiano più elevato si continuano senza interruzione sino al livello attuale della Stura [1]; per modo che io credo sia assolutamente impossibile di poter scindere plausibilmente l'epoca delle terrazze dall'epoca attuale basandoci solo su questo criterio. Anche i corsi d'acqua principali che immettono nella Stura, come il Gesso, il torrente Veglia, ecc. presentano i fianchi delle loro vallate molto bene terrazzati.

[1] F. Sacco. *Il terrazzamento delle vallate e dei littorali. R. Acc. di Agricoltura di Torino.* 1885.

Abbiamo già accennato i caratteri principali che distinguono l'alluvione deposta dalle correnti acquee mentre terrazzavano, cioè l'*alluvium delle terrazze*, dal *diluvium*; quindi ora notiamo solo più che queste alluvioni formano la parte superficiale dell'altipiano Motturone-Cappella-Tarletta, della pianura che da Bra si estende verso Cervere, Tagliata, ecc. nonchè delle terrazze minori più vicine al livello della Stura. A monte di Fossano troviamo ancora queste alluvioni per un lunghissimo tratto verso monte, ricoprendo esse i depositi diluviali di uno stratto ciottoloso poco potente.

Sulla sponda destra invece formano la parte superficiale dell'altipiano Cherasco-Ghidone e dell'altipiano Eremo di Cherasco. Salmour ecc.; le ritroviamo poi nuovamente quando cessa l'altipiano di Piambosco, cioè al monte della Trinità e le vediamo continuare molto a lungo verso Sud; naturalmente anche le terrazze inferiori sulla sponda destra presentano costantemente nella loro parte superficiale l'*alluvium* in discorso. Devesi però osservare che tale alluvione non è sempre prodotta dalle acque della Stura, giacchè per esempio quella che copre l'altipiano Motturone-Cappella-Tarletta fu portato dalle acque di Grana e di Maira, quella invece che copre gli altipiani di Bra-Cervere, Cherasco-Ghidone, Eremo di Cherasco-Salmour, ecc. è dovuta in massima parte alle acque del Tanaro ciò che risulta nettamente dall'esame dei ciottoli e dalla direzione delle terrazze. (V. Sezione geologica della valle della Stura). Noto ancora che pel piano della terrazza Salmour-Eremo di Cherasco, come pure sul piano Motturne-Cappella-Torletta l'*alluvium* è mescolato col *diluvium* rimaneggiato, credo anzi che questo terreno si potrebbe considerare come uno *pseudodiluvium* poichè, quantunque ricopra un piano terrazzato, tuttavia si dovette deporre ancora sul finire dell'epoca diluvio-glaciale.

Quanto alle traccie dell'uomo preistorico esse sono molto rare in queste regioni, il che dipende certamente dal corso ampio e molto irregolare che le grandi e numerose correnti acquee ebbero sull'alta valle padana sino a tempo abbastanza recente.

Giova tuttavia accennare su questo proposito che sulle colline braidesi si rinvenne un ascia di Cloremelanite, di color verde attribuibile probabilmente all'epoca del bronzo perciò che si può dedurre dalla finitezza della suddetta ascia, ed inoltre che nell'*alluvium* delle terrazze, pure presso Bra, si rinvenne una macina manuense costituita di una specie di conglomerato a fini elementi che si trova negli strati pliocenici delle vicine alture collinose.

Alluvium e formazioni contemporanee. Poco abbiamo a dire riguardo ai recenti depositi alluviali, sabbie e ciottoli, che la Stura depone attualmente sul suo alveo, mentre tuttora terrazza quelli precedentemente deposti, il che dimostra non potersi nettamente dividere l'epoca delle terrazze dall'attuale.

Fra i recenti fenomeni geologici dobbiamo notare la formazione di *travertini* specialmente là dove la valle della Stura è incassata nelle alluvioni plioceniche che coi loro letti marnoso-argillosi impermeabili danno luogo a molte sorgenti d'acqua ricca in calcare. Accenniamo pure alla formazione di numerose *marmitte dei giganti* di svariatissime dimensioni (spesso con struttura elicoidale internamente), specialmente nelle marne del Pliocene marino e nei duri conglomerati delle Alluvioni plioceniche, dove specialmente costituiscono ampi *gorghi o molinelli.*

Non è raro il fenomeno delle torbificazioni, sia nel piano inferiore della valle della Stura, sia sugli altipiani laterali, come per esempio ad Ovest di Montanera nella regione Prato Folchetto perchè quivi viene a giorno il velo acqueo sotterraneo, proveniente dal T. Gesso, a causa della graduale sostituzione delle *Alluvioni plioceniche* impermeabili al *Diluvium*, piuttosto permeabile.

Sono poi assai comuni i depositi prodotti da scoscendimenti, frane, ecc. come pure ampi sono i depositi di *læss* recente, fra cui notevole è il *talus* su cui siede la città di Bra, il quale consta di terreno argilloso giallastro con qualche ciottolino, e si formò quasi completamente alle spese della vicina collina braidese specialmente per azione delle acque; questo *talus* ricopre l'al-

luvione delle terrazze (portata dal Tanaro), sotto cui scorre il velo acqueo sulle marne azzurre del *Piacentino*, ciò che ci spiega come i pozzi di questa città varîno di profondità tra 3 a 30 metri a seconda che trovansi più o meno lontani dalla collina.

CONCLUSIONI.

Dallo studio geologico della valle della Stura di Cuneo da Bra e Cherasco al Ponte dell'Olla risulta:

1. Gli strati del *Piacentino* inclinano verso il Nord-Ovest e raggiungono al massimo la potenza di 80 o 90 m. come sotto Bra.

2. Le sabbie marnose gialle dell'*Astiano* presentano graduali passaggi col *Piacentino* per mezzo di alternanze più volte ripetute di lenti ghiaiose e di letti sabbiosi grigio-gialli cogli strati di marne bleuastre. Queste sabbie gialle, inclinate piuttosto costantemente a Nord-Ovest, verso monte presentano solo più fossili di maremma e gradatamente assottigliandosi vengono sostituite dalle *Alluvioni plioceniche*, e non già esportate dalle correnti diluviali quaternarie come si credette finora.

3. Le *Alluvioni plioceniche*, che in complesso inclinano al Nord o Nord-Nord-Ovest crescono di potenza da valle a monte, ricoprono l'*Astiano* marino a valle ed invece lo sostituiscono completamente a monte; debbonsi quindi ritenere, non come depositi quaternari [1], ma come un *facies* speciale dell'*Astiano*, ciò che è pure provato dagli studi paleontologici.

Queste *Alluvioni plioceniche* verso monte oltrepassano di molto

[1] F. Sacco. *Sull'origine delle vallate dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti della catena alpino-appenninica. Atti R. Acc. delle Scienze di Torino.* Vol. XIV. 1884.

la massima elevazione finòra loro assegnata, sollevandosi ad oltre 370 metri nella valle studiata e ad oltre 400 metri più a monte.

Le Alluvioni in discorso nella parte loro superiore fanno talora un graduale passaggio litologico al *Diluvium* quantunque talvolta le acque diluviali ne abbiano invece esportato la parte superiore.

4. Il *Diluvium* potente oltre 100 m. presso monte si riduce solo più allo spessore di circa 10 m. verso valle, specialmente sulla sponda destra della vallata; quello che copre gli altipiani di Piambosco e Famolasco devesi non solo al trasporto per parte delle acque della Stura e del Gesso, ma in parte eziandio del Pesio, dell'Ellero, del Tanaro e di Grana.

5. Il *terreno morenico* di cui trovammo traccie fin poco a monte della Beguda, ci indica che nell'epoca glaciale il ghiacciaio della Stura, se non uscì dalle valle montana, si spinse però sino al suo sbocco, oltrepassando la lunghezza di 46 kilom.

6. La configurazione delle *terrazze* e la costituzione litologica dell'*alluvium* delle terrazze ci indicano che verso la fine dell'epoca glaciale, quando s'iniziò il fenomeno di terrazzamento verso valle mentre ancora si deponeva *diluvium* a monte, e nella prima metà dell'epoca delle terrazze il corso delle acque era assai diverso dall'attuale, e anzi ci permettono di tessere assai bene la storia dei successivi cangiamenti che subirono le acque fluviali dalla fine dell'epoca diluviale al giorno d'oggi. [1]

Le acque del Gesso invece di gettarsi nella Stura, come ora fanno, sul termine del periodo glaciale uscendo dalla valle alpina si dirigevano verso Est Nord-Est sboccando direttamente nel Tanaro dapprima tra i paeselli di Bricco d'Isola e Burey e poscia più ad Est tra Carassi e Cascina Rinaldi là dove oggi siede la città di Bene-Vagienna, costruendo per tal modo il

[1] F. Sacco. *L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze in rapporto coi sollevamenti della catena alpino-appenninica. Atti R. Acc. di Scienze di Torino.* Vol. XIX, 1884.

profondo alveo che separa l'altipiano di Piambosco dall'altipiano Banale. I motivi che mi indussero ad abbracciare l'esposta opinione che sembra alquanto azzardata, sono piuttosto numerosi; così la forma dell'antico cono di deiezione del Gesso, la direzione dei canali d'acqua, la forma dell'ora abbandonato alveo Trinità-Bene, ecc.; ma specialmente lo studio litologico dei materiali componenti le alluvioni, così per esempio il trovare nel territorio di Morozzo abbondanti ciottoli di Sienite che sulle Alpi marittime trovansi in posto quasi soltanto al Colle delle Finestre nel vallone del torrente Gesso.

Nello stesso tempo le acque di Grana correvano molto vicine a quelle di Stura passando presso Fossano ed erodendo per modo da delimitare a N. O, l'altipiano Famolasco, per gettarsi nel Tanaro dapprima presso la cascina S. Anna e poscia più a Nord, al Motturone.

Si è in questo periodo il quale precedette quello glaciale, che le acque della Stura con una larghezza di 3 a 4 kilometri verso valle cominciarono a scavarsi il loro ampio alveo tra gli attuali altipiani di Piambosco e Famolasco (che andarono poco a poco emergendo ed allungandosi da Sud a Nord), gettandosi nel Tanaro, che allora correva verso Carignano, dapprima tra il Castello Galateri e la Cappella Tarletta circa, ed in seguito più a Nord-Est tra Castel Varolfo ed il paesello di Roreto, nel quale ultimo periodo però la Stura già riceveva la confluenza del Gesso.

In seguito per il sollevamento dell'alta valle padana e specialmente per la continua erosione della sponda destra del Tanaro a Sud-Est di Bra, le acque Stura-Tanaro, probabilmente in un periodo di piena, demolirono il piccolo rilievo che le separava dalla depressione già esistente il parte tra le colline braidesi e le Langhe e si gettarono definitivamente ad Est pigliando l'attuale direzione per modo da gettarsi nel Po a valle di Alessandria invece che nel territorio di Carignano come prima avveniva. Per lungo tempo però le acque della Stura specialmente si gettarono contro le colline braidesi profondamente esca-

vandole e lasciando nella pianura di Pollenzo, come segno della loro profonda erosione, il Monte Capriolo che doveva trovarsi precisamente nel punto morto della curva che faceva la Stura quando si gettava impetuosamente contro le colline di Bra prima di sboccare nel Tanaro.

LA VALLE DELLA STURA DI CUNEO

DAL PONTE DELL'OLLA A BRA E CHERASCO

Studio geo-paleontologico

del

Dott. Federico Sacco

Libero docente di Geologia nella R. Università di Torino.

Ho creduto opportuno di separare nettamente la parte geologica di questo lavoro da quella paleontologica, quantunque intimamente connesse fra di loro, sia perchè in tal modo lo studio geologico potè procedere più rapido, più chiaro e più ordinato senza l'interruzione di lunghe liste di fossili, sia per evitare inutili ripetizioni trovandosi spesso specie eguali in località e piani molto diversi, sia infine perchè a non poche delle forme trovate nei terreni della Valle della Stura di Cuneo sono necessarie alcune osservazioni paleontologiche che sarebbero state fuori posto nel lavoro geologico.

La raccolta paleozoologica è il frutto di quattro mesi di ricerche nell'estate del 1883, per i fossili di tutti i piani, di due mesi nell'estate del 1884 e di un mese nell'estate del 1885 solo per i fossili delle alluvioni plioceniche o *Villafranchiano*, fossili che per la loro grande rarità e difficoltà di estrazione e trasporto richiedono un periodo di ricerca molto più lungo che per le altre sorta di Molluschi del Pliocene.

Riguardo alla classificazione dei fossili ho seguito quella adot-

tata dal prof. Karl Zittel nel suo recente trattato di paleontologia, attenendomi per le parti non ancora pubblicate di tale trattato, al manuale pure recente di paleontologia dell'Höernes. Per la determinazione specifica mi attenni specialmente a quella del Bellardi, per le forme già pubblicate da questo egregio paleontologo, ed a quella del Sismonda per le altre, per cui alcune forme che sono ora riunite collo stesso nome potranno poi forse per studî speciali ricevere nomi specifici diversi; inoltre il prof. Dante Pantanelli volle eziandio aiutarmi gentilmente coi suoi autorevoli consigli riguardo ad alcune specie di dubbia determinazione.

Quanto alla raccolta paleofitologica essa è in gran parte il frutto delle ricerche fatte dal prof. Federico Craveri mentre si eseguivano gli scavi per la ferrovia Bra-Savona, giacchè pochi furono gli strati a filliti che potei rintracciare lungo la Valle della Stura; io sono quindi lieto di potere a questo proposito non solo ringraziare pubblicamente il prof. Craveri d'avermi voluto gentilmente comunicare il frutto dei suoi lavori, ma specialmente di poter segnalare ai paleofitologi il merito grandissimo del Craveri rispetto alle filliti del Piemonte, giacchè se il Sismonda già ci aveva segnalato molti resti di piante del Messiniano del Piemonte, pochissimo invece si conosceva sinora di filliti pliocenichè di questa regione.

Per la classificazione dei resti di piante adottai pure quella del trattato di paleontologia dello Zittel per la parte sinora pubblicata, attenendomi pel resto al tratto di paleofitologia dello Schimper. Quanto poi alla determinazione specifica essa si può dire ancora alquanto provvisoria poichè quando le filliti in discorso verranno studiate da qualche specialista in paleofitologia è probabile che permetteranno la distinzione di qualche nuova specie, ciò che non si potrebbe fare in un lavoro piuttosto sintetico.

Non ho creduto di dover fare per gli specchi paleofitologici le osservazioni che mi si presentarono così numerose e necessarie per i resti fossili animali, giacchè rispetto alle filliti si sa-

rebbe dovuto istituire specialmente un paragone fra le specie fossili e quelle viventi analoghe per trarne le conclusioni sul clima e sulle condizioni orografiche ed idrografiche delle regioni del Piemonte emerse durante l'epoca pliocenia, ciò che in generale venne già fatto da altri, specialmente dallo Schimper e dal Massalongo; mi basti l'accennare come la maggior parte delle piante viventi che più s'avvicinano a quelle fossili menzionate nel seguente catalogo non abitano l'Europa, ma sono per lo più sparse nelle regioni calde dell'America settentrionale, nelle Indie Orientali, nell'Asia minore, nella China, nel Giappone, nel Chilì, nell'Africa settentrionale, al Capo di Buona Speranza, nelle Isole Canarie, Madera, Madagascar, Filippine, Giava, Mascarene, della Riunione, di S. Maurizio, Caraibi, ecc.; e specialmente sono abbondanti nelle regioni calde ed umide, almeno in generale.

Ho poi indicato con un numero più o meno grande di *r* e di *c* la maggiore o minore scarsità ed abbondanza delle varie forme, quantunque naturalmente tali dati possono venire forse alterati alquanto da ulteriori ricerche, specialmente se fatte in regioni diverse da quella studiata in questo lavoro; come pure ho creduto abbastanza interessante l'indicare negli specchi paleofitologici le foglie che presentano macchie di crittogame, potendosi per tal modo fare dei confronti su ciò che a questo riguardo si verifica attualmente, quantunque non di rado vi possano esistere dubbi nella distinzione tra macchie prodotte da crittogame e macchie causate da fenomeni d'altra natura.

Tutto il materiale che nei diversi anni di ricerche potei raccogliere in questo studio geo-paleontologico della Valle della Stura di Cuneo, venne donato al Museo geologico della R. Università di Torino.

I

PALEOFITOLOGIA.

Classe	Famiglia		Con macchie di Crittogame	Messiniano	Piacentino	Astiano
		CRYPTOGAMAE (Acotiledonæ vel Sporophyta)				
		I Tipo **Thallophyta.**				
Fungi	*Pyrenomyceteæ*	Sphærites stilbosporioides Massal.		r	r	cc
		Polistigmites priscum Massal.		r	r	c
		PHANEROGAMAE (Cotyledoneæ vel Anthophyta)				
		IV Tipo - **Gymnospermæ** (Archispermæ).				
Coniferæ	*Abietaceæ*	Sequoia Sternbergii (Gœpp) Heer.		c		
		Pinus (Tæda) Saturni Ung.		r		
		Pinus (Strobus) Santiana Gaud.			r	
		Pinus (Pinaster) Massalongi E. Sismd.	+		c	
		Pinus (Pinaster) Haidingeri (Ung) Sch.	+		r	
		Pinus spec.			r	
		Larix? spec.	+			
	Taxaceæ	Salisburia adiantoides Ung.		r	r	r
		V Tipo - **Angiospermæ** (Metaspermæ).				
Monocotiledoneæ	*Gramineæ*	Bambusa palmacites Massal.				c
		Bambusa palustris Massal.				r
		Phragmites æningensis Al Braun.				r
		Phragmites spec.				c
	Cyperaceæ	Cyperus Chavannesi Heer				r
	Najadeæ	Caulinites radobojensis Ung.				r
Dicotiledoneæ	*Myriceæ*	Myrica Studeri Heer.				c
		Myrica lævigata (Heer) Sap.	+	r		?
	Betulaceæ	Betula Scacchii Massal.				r
		Betula Driadum Brongt.				r
		Alnus Crescentii Massal.				c
		Alnus Gastaldii Massal.				r
	Cupuliferæ	Quercus Etymodrys Ung. var. amphypsia Massal.				r

Classe	Famiglia		Con macchie di Crittogame	Messiniano	Piacentino	Astiano
		Quercus Elymodrys Ung. var. canonica Massal.	+			c
		Quercus Cornaliæ Massal.				c
		Quercus Cardanii Massal.				c
		Quercus Cardanii Massal var. latifolia.				c
		Quercus Drymeja Ung.			r	c
		Quercus Scarabellii Massal.				c
		Quercus neriifolia Al. Braun.		r		
		Quercus Pironæ Massal.				c
		Quercus Lucumonum Gaud.	+			c
		Quercus Charpentieri Heer.		r		
		Quercus chlorophylla Ung.			r	cc
		Quercus mediterranea Ung.				cc
		Quercus Etruscorum Massal.	+			r
		Quercus Ilex Linn?	+			c
		Quercus spec.				r
		Castanea Ungeri Heer.		r		r
		Castanea atavia Etting		r		c
		Castanea Tornabenii Massal.				r
		Castanea Kubynii Kow.				c
		Fagus Marsilii Massal.				cc
		Fagus Gussonii Massal.		c		
		Fagus betulæfolia Massal.			r	c
		Carpinus grandis Ung.				cc
		Carpinus oblonga Ung.				c
	Ulmaceæ	Ulmus Samniorum Massal.				cc
		Ulmus plurinervia Ung.				c
		Planera Ungerii Etting.				cc
	Moreæ	Ficus Columellae Massal.				cc
		Ficus lanceolata Heer.				r
		Ficus Paoliana Massal.				r
		Ficus obtusata Heer.				r
		Ficus protopimenta Massal.				c
		Ficus Iynx Ung.				r
	Artocarpeæ	Artocarpus Senogallorum Massal.				c
	Plataneæ	Platanus aceroides (Goepp.) Heer.		r		cc
	Balsamifluæ	Liquidambar europæum Al. Braun.				c
	Saliceæ	Populus balsamoides. Goepp.				c
		Populus Gasparinii Massal.				cc
		Populus Leuce (Rossm.) Ung.				r
		Populus leucophylla Ung.				r
		Populus spec.				c
		Salix angusta Al. Braun.		r		
	Lauraceæ	Laurus Heliadum Ung.				c
		Laurus ocotocoides Massal.				cc

Classe	Famiglia		Con macchie di Crittogame	Messinese	Piacentino
		Laurus obovata Web.			
		Laurus princeps Heer.	+		
		Laurus primigenia Ung.	+		
		Laurus swoszowicziana Ung.			
		Laurus canarienis Gaud.	+		
		Laurus Guiscardii Gaud.		c	
		Laurophyllum Notarsii Massal.	+		
		Litsœa Ettingshauseni Massal.	+		
		Cinnamomum polymorphum (Al Braun) Heer var. vulgatum Massal.			
		Cinnamomum polymorphum (Al. Braun) Heer var. obtusifolium Massal.		r	
		Cinnamomum lanceolatum (Ung.) Heer.			
		Cinnamomum Scheuchzeri Heer.			
		Cinnamomum spectabile Heer.			
		Cinnamomum Rosmässleri Heer.			
		Cinnamomum Buchii Heer.	+		
		Oreodaphne Heerii Gaud.	+	r	
		Benzoin attenuatum Heer.			
		Persea Oscorum Massal.			
		Persea speciosa Heer.			
		Daphne goughiæfolia Massal.	+		
	Daphnoideæ	Daphne rucellajana Massal.	+		
		Dryandroides Gaduini E. Sismd.			
	Proteaceæ	Dryandroides lævigata Heer.		r	
		Banksia helvetica Heer.			
		Helicia ambigua Massal.			
		Gardenia Braunii Heer.			
	Rubiaceæ	Cinchonidium Samnitum (Massal.) Sch.			
		Viburnum Strangii Massal.			
	Lonicereæ	Viburnum Odoardi Massal.			
		Olea andromedæfolia Massal.			
	Oleaceæ	Syringa sp.?	+		
	Gelsomineæ	Apocynophyllum Sismondæ Massal.			
	Apocyneæ	Apocynophyllum Rutulorum Massal.	+		
		Myrsine ambigua Massal.			
	Myrsineæ	Ardisia daphnoides Massal.			
		Asimina Meneghinii Gaud.			
	Sapotaceæ	Bumelia minor Ung.			
		Sapotacites spec.			
		Diospyros incerta Massal.	+		
	Ebenaceæ	Diospyros brachysepala Al. Braun.			r
		Leucothoe amorettiana (Massal.) Don.	+		
	Ericaceæ	Leucothoe protogæa (Ung.) Don.	+		
		Leucothoe Oenothrorum (Massal.) Don.	+		

Classe	Famiglia		Con macchie di Crittogame	Messiniano	Piacentino	Astiano
	Ampelideæ	Cissus ulmifolia Massal.				r
		Vitis vinifera Gaud.	+			cc
	Corneæ	Cornus Nichesolæ Massal.	+			c
		Cornus Mostagnii Massal.				c
	Magnoliaceæ	Magnolia Morisii Massal.				c
	Capparideæ	Boscia europœa Massal.	+			r
	Sterculiaceæ	Helictres filippiana Massal.				r
	Tiliaceæ	Tilia spec.				r
	Aceraceæ	Acer trilobatum (Sternb.) Al. Braun.				cc
		Acer trimerum var. acutilobum Massal.				r
		Acer Santagatæ Massal.				c
		Acer Heeri Massal.				r
		Acer Heeri var. ficifolium Massal.				r
		Acer Heeri var. tricuspidatum Massal.				c
		Acer Heeri var. productum Massal.				c
		Acer spec.				c
	Malpighiaceæ	Byrsonima pachyphylla Massal.		c		
		Malpighiastrum musæfolium Massal.	+			c
	Erytroxileæ	Erytroxylon laurinum Massal.		cc		cc
	Sapindaceæ	Sapindus falcifolius Al Braun.				cc
		Sapindus Rotarii Massal.				r
		Sapindus Hazslinszkii Etting.				cc
		Sapindus Ungeri Ettingh.				c
		Cupanoides Zanardii Massal.				r
	Celastreæ	Celastrus elœnus Ung.				cc
		Celastrus oreophilus Ung.				c
		Celastrophyllum elænoides Massal.	+			c
		Elœodendron vandellianum Massal.				r
		Elœodendron rosaefolium Massal.	+			c
		Evonymus Sabinorum Massal.				r
		Microtropis Redii Massal.				cc
	Iliceæ	Ilex mahoniæfolia Massal.	+			c
		Ilex spec.	+			c
	Rhamneæ	Rhamnus Rossmässleri Ung.				cc
		Rhamnus Decheni O. Webb.				cc
	Iuglandeæ	Iuglans Ginannii Massal.				c
		Iuglans meneghiniana Massal.				c
		Iuglans bilinica Ung.				r
		Iuglans acuminata Al. Braun.				cc
		Iuglans strozziana Gaud.				c
		Iuglans paviæfoglia Gaud.	+			c
		Carya elœnoides (Ung.) Heer.				r
	Combretaceæ	Combretum sarothrostachyoides Massal.				cc
		Gujera Peverelli Massal.				c

Classe	Famiglia		Con macchie di Crittogame	Messiniano	Piacentino	Asti
		Terminalia pannonica Ung.				
		Terminalia radobojensis Ung.				
	Myrtaceæ	Eugenia hœringiana Ung.				
		Eucalyptus oceanica Ung.	+		r	
		Metrosideros n. sp.				
	Pomaceæ	Pirus Theobroma Ung.				
	Amygdaleæ	Prunus aucubœfolia Massal.	++			
		Fragaria Miniscalchii Massal.				
	Phaseoleæ	Glycyne galedupœfolia Massal.				
	Dalbergieæ	Sophora brachysemoides Massal.				
		Colutea Salteri Heer.	+			
		Machœrium triptolemoides Massal.				
		Dalbergia primœva Ung.				
		Palœolobium cornifolium Massal.				
	Cæsalpiniæ	Cœsalpinia Phalconeri Heer.	+			
		Cassia vaccinoides Massal.				
		Cassia vulcanica Etting.				
		Cassia Diones Etting.				
		Cassia tecomefolia Massal.?				
		Cassia ambigua Ung.				
		Inoltre steli, picciuoli, frutti, rami, radici, ecc. indeterminabili. Nell'*Astiano* e nel *Villafranchiano* sono numerosi i rami trasformati in Limonite. Nel *Piacentino* spesso i rami sono cangiati in Pirite, come pure gli *Schizaster* che sono ad essi uniti.				

II

PALEOZOOLOGIA

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Viventi in mari di Genova
						I. Tipo
Rhizopoda (*Foraminifera*)	*Lagenidæ*	Nodosaria raphanistrum Linn.	rr			
		Cristellaria cassis Ficht.	r			
						II. Tipo
Spongia (*Monactinellidæ*)	*Suberitidæ*	Cliona (Vioa) Nardo Micht.?		r		
Anthozoa (*Alcyonaria*)	*Gorgonidæ*	Gorgonella spec.	rrr			
(*Zoantharia*)	*Turbinolidæ*	Flabellum spec.	r			
Hydromedusæ (*Hydroida*)	*Hydractinidæ*	Hydractinia spec.?	rrr			

OSSERVAZIONI

Protozoa.

Minute ricerche sui Foraminiferi condurranno certamente in avvenire a scoprire numerose forme più minute, specialmente nelle argille azzurre, sia di questa vallata della Stura che nelle colline astigiane.

Cœlenterata.

Le perforazioni di questa spugna corrispondono molto bene a quelle della specie indicata, solo che la *V. Nardo (pectita)* fu finora menzionata solo come specie miocenica quantunque resti non poco incerta la specificazione di una forma in base solo delle sue perforazioni. È specialmente nelle sabbie sotto il Bricco dei Faule che io rinvenni la specie in questione che, unitamente a molti individui di *Gastrochæna dubia Penn.* aveva completamente traforato un enorme *Pectunculus glycimeris Linn.*

L'unico frammento che rinvenni nelle marne azzurre sulla destra della Stura, è un cilindretto di circa 3 millim. e ½ di diametro ed è attribuibile al genere *Gorgonella,* quantunque la sua struttura raggiata sia più spiccata della struttura concentrica. È notevole che è questa la prima volta in cui si trova tale genere nel Pliocene del Piemonte, essendosi finora rinvenuto, come pure il vicino genere *Primnoa* solo nel Miocene della collina di Torino, quantunque siano ambidue tuttora assai comuni nel Mediterraneo.

Alcuni individui trovati nelle marne azzurre del M. Capriolo. Non rinvenni altrove alcun rappresentante di questo ordine.

Nelle marne azzurre del Pliocene inferiore, quasi sotto l'Eremo di Cherasco, ho trovato l'unico esemplare della forma che attribuisco dubitativamente a questo genere, possedendo solo un frammento dell'*hydrophyton* biancastro, con incavi tondeggianti più o meno grandi (persino del diametro di 1 millimetro), incrostante la marna azzurra, e mal conservato.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nel mare Ligure
						III. Tipo
Echinoidea (*Irregulares*)	*Spatangidæ*	Hemiaster spec. A.	r			
		Hemiaster spec. B.	r			
		Brissopsis spec.?	r			
		Schizaster major Des.	r	cc		

OSSERVAZIONI

Echinodermata.

Questa forma si trova specialmente nelle marne azzurre del M. Capriolo. I suoi ambulacri pari posteriori sono piccolissimi, ridotti ad un semplice infossamento fusiforme, e molto più corti degli ambulacri pari posteriori; l'ambulacro impari posto in un solco poco profondo, e le sue dimensioni piuttosto piccole sono i caratteri principali che mi fecero attribuire questa forma al genere *Hemiaster*; notando però che siccome possediamo solo il modello interno del corpo, non ci è permesso di vedere alcuna cosa delle fasciole peripetali, e ben poco dei pori ambulacrali. Probabilmente è una forma non ancora descritta.

Coll'*Hemiaster spec. A* si trova pure un'altra forma di Spatangide attribuibile a questo stesso genere, ma che si differenzia dalla speciē precedente per essere di dimensioni assai minori, più rotondeggiante, coll'ambulacro impari assai meno profondo e che va scomparendo assai prima di giungere al margine anteriore, e specialmente per gli ambulacri impari posteriori pure piccoli, ma di forma ovale e quasi senza infossatura. Credo che anche in questo caso si tratti di una specie nuova.

Assieme alle due specie di *Hemiaster* sopradescritte ritrovasi pure talora un Echinoderma il quale nella forma generale del corpo rassomiglia alquanto allo *Schizaster Grateloupii E. Sismd.*, senza però che per gli altri caratteri si possa attribuire a questa forma; piuttosto i suoi ambulacri pari posteriori assai divergenti fra di loro ed i posteriori che invece fanno un angolo molto acuto, nonchè i suoi quattro pori genitali di cui i due posteriori sono molto più grandi degli anteriori, avvicinerebbero questa forma al genere *Brissus*, da cui però si distingue per avere dimensioni assai piccole, benchè non si possano osservare le fasciole peripetali caratteristiche, per il motivo sopraindicato, ed inoltre nella nostra forma si osserva il canale impari abbastanza marcato; è quindi dubitativamente che classifico questo Echinoderma come un *Brissopsis*, a cui pare avvicinarsi maggiormente nel complesso dei caratteri. Non ho trovato descritta questa forma in alcuna opera.

Nelle sabbie marnose gialle su ambe le sponde dello Stura, sotto il paesello di Roreto sulla riva sinistra, ma specialmente nei rii che mettono capo al paesello di Salmour, sulla sponda destra, noi troviamo molto abbondanti questi Spatangidi, ed è notevole che nella località ultimamente menzionata essi sono commisti a Molluschi e ad abbondantissime filliti, che ci indicano un deposito poco lungi dalla spiaggia. La specie in questione è pure assai abbondante nell'Astigiano. Si vede spesso che per pressioni abbastanza energiche, alcuni individui presentano i loro solchi ambulacrali impari nascosti e quasi invisibili, perchè le loro pareti si sono accasciate le une sulle altre, ciò che è generalmente più accentuato da una parte che dall'altra del corpo, dipendentemente al modo di compressione. Debbo notare che nella monografia degli Echinidi fossili il prof. Sismonda classificò questa specie come *S. canaliferus Ag.* Per quanto si può giudicare da alcuni pochi individui mal conservati che posseggo, pare che si trovi nelle marne azzurre del Pliocene inferiore, una varietà della specie in questione; dobbiamo notare che gli individui che rinvengonsi nelle marne azzurre conservano talora parte delle loro porzioni calcaree, mentre quelli delle sabbie sono solo più allo stato di modello interno.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
		Schizaster Scillæ Ag. e Des.		cc		
		Schizaster spec.?		rr		
		IV. Tipo				
Anellida (*Polichætæ*)	*Serpulidæ*	Ditrupa incurva Ren.	r	r		+
		V. Tipo				
Lamellibranchiata (*Asiphonida*)	*Ostreidæ*	Ostrea cochlear Poli.	cc			+
		Ostrea lamellosa Brocch.		ccc		
		Ostrea edulis Linn. var.		cc		
		Ostrea pusilla Brocch.		r		

OSSERVAZIONI

Questa specie abbonda assieme alla specie precedente, da cui non si distingue molto, nelle marne a filliti sopramenzionate. È una specie pure comune nelle sabbie gialle dell'Astigiano. Nella monografia degli Echinidi fossili del Piemonte, il professore E. Sismonda la classificò come *S. canaliferus Ag.*, assieme allo *S. major Des.* Vediamo che molti individui di questa specie presentano lo schiacciamento notato per la specie precedente; alcuni altri invece hanno il corpo più allungato e gli ambulacri più stretti e profondi, costituendo probabilmente una varietà della specie tipica.

Colle forme di *Schizaster* precedentemente descritte si trova pure raramente un Echinoderma che raggiunge appena 18 millimetri di lunghezza per 15 di larghezza, e che solo dubitativamente attribuisco a questo genere, possedendone soltanto individui mal conservati.

Vermes.

Mollusca.

Trovasi specialmente nella parte inferiore delle marne azzurre, come sotto Cherasco, al M. Capriolo, ecc.

Questa specie si avvicina molto all'*O. edulis Linn. var. foliosa Brocch.*, anzi alcune forme debbonsi piuttosto attribuire a tale specie È abbondantissima formando dei banchi assai estesi nelle sabbie gialle o grigie, specialmente verso monte, potendo vivere anche là ove l'acqua dolce è in certa quantità commista all'acqua marina. Rarissimi esemplari di questa specie ho rinvenuto nelle marne azzurre e soltanto negli ultimi spaccati verso monte sulla sinistra dello Stura e nel torrente Veglia, ma già in questi strati che costituiscono la base dell'Astiano.

Questa forma è molto simile all'*O. cornucopiæ Lamk.* per avere l'umbone allungatissimo; è pure molto comune in banchi colla specie precedente, nei depositi che si formarono ultimi nel mare pliocenico in questa regione.

Somiglia alquanto all'*O. lamellosa Brocch.;* si trovarono pochi individui specialmente sotto il paesello di Salmour.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
	Anomiidæ	Anomia costata Brocch.		r		
		Anomia ephippium Linn.	c	c		+
	Pectinidæ	Pecten (Amusium) cristatus Bronn.	cc	rr		
		Pecten opercularis Linn.	cc			+
		Pecten flabelliformis Brocch.		ccc		
		Pecten flabelliformis Brocch. var.	r			
		Pecten Bosniackii Pant. e De Stes.		ccc		
		Pecten Iacobeus Linn.		c		+
		Pecten varius Linn.		c		+
		Pecten pusio Linn.		rr		+
		Pecten scabrellus Lamk.		ccc		
		Pecten Leythajanus Partsch.		cc		
		Pecten pixidatus Brocch var.	r			
		Pecten elegans Andr.?	rr			
	Mytilidæ	Lithophagus spec.?		rr		
	Pinnidæ	Pinna tetragona Brocch.	r	c		
		Pinna nobilis Brocch.?	rr			
	Arcidæ	Arca diluvii Lamk.	cc	r		+
		Pectunculus glycimeris Linn.	c	cc		+
		Pectunculus glycimeris Linn. var.		c		

OSSERVAZIONI

Specialmente nelle sabbie della valletta del torrente Veglia.
Specialmente nelle sabbie marnose grigie sotto il paesello del Bricco dei Faule.

È frequentissimo nelle marne azzurre della parte inferiore del Pliocene inferiore.
Nelle sabbie gialle, specialmente del torrente Veglia sino a Salmour ed Eremo di Cherasco.
Si rinviene comunissimo sotto l'Eremo di Cherasco, spesso raggiungendo grandi dimensioni; alcune forme costituiscono il passaggio al *P. Bosniackii Pant. e De Stef.*
Negli strati che fanno il passaggio al Pliocene inferiore, trovansi individui di tale specie che si avvicinano al *P. varius Penn.*
Questa forma, che venne considerata come una varietà del *P. flabelliformis Brocch.* dai dottori D. Pantanelli e C. De Stefani nella loro Memoria « Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena, Bollett. della Soc. Malacol. Italiana, Vol. IV, 1878 » si può ritenere come una specie distinta, però con molte forme di passaggio alla specie precedente. È comunissima nelle sabbie gialle sotto l'Eremo di Cherasco assieme al *P. flabelliformis Brocch.*
Molto simile al *P. medius Lamk;* la sua valva superiore è sempre molto incavata. Vive pure alle Antille.
In diverse località nelle sabbie gialle.
Ne rinvenni un unico frammento nelle sabbie che formano il passaggio al Pliocene inferiore.
Dappertutto nelle sabbie gialle, specialmente sotto l'Eremo di Cherasco; anche varietà diverse.
Come al solito abbonda sotto l'Eremo di Cherasco.
Ne rinvenni pochi individui di color scuro, di piccole dimensioni, sotto Salmour.
Nelle sabbie grigie che fanno il passaggio al Pliocene superiore.

Negli ultimi depositi del Pliocene inferiore, cioè in certi strati marnosi duri di color grigio bleuastro che formano la base del Pliocene superiore, rinvengonsi, nel Rio Lungo, molte perforazioni attribuibili con molta probabilità a questo genere.

Sia nelle marne azzurre del Pliocene inferiore che nelle sabbie marnose grigie del Pliocene superiore sotto il Bricco dei Faule.
Al Monte Capriolo, nelle marne gialle si incontrano frammenti non determinabili con certezza.

Nelle marne azzurre specialmente a valle dell'Eremo di Cherasco; talora individui piccolissimi sotto il Bricco.
Venne spesso confuso col *P. pilosus Linn.* Si trova specialmente nelle marne sabbiose sotto il Bricco dei Faule, dove rinvenni anche molti individui giganteschi; rinvengonsi pure alcune varietà.
Nelle sabbie gialle di Cervere trovansi alcune forme di questa specie le cui valve si presentano notevolmente allungate nel senso antero-posteriore.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Monti d'Asolo Vicentino
	Nuculidæ	Nucula placentina Lamk.		c		
		Leda fragilis Chemn.	c	rr		
	Nayadidæ	Unio sp.			rr	
(*Siphonida*)	*Astartidæ*	Astarte sulcata Da Costa.		cc		+
	Chamidæ	Chama gryphoides Linn.		rr		+
	Lucinidæ	Diplodonta astartea Nyst.	r			
		Diplodonta rotundata Mont.		c		+
	Cyrenidæ	Pisidium pliocenicum Sacc.			cc	
		Lucina unguis Bon.	cc	c		
		Lucina borealis Linn.	c			+
		Lucina transversa Bronn.	r	c		+
		Lucina Sismondæ Hörn.	c	cc		
		Lucina Iamacensis Lamk.?		r		
		Loripes Savii De Stes.		cc		
		Cardium echinatum Linn.	r	c		+
		Cardium echinatum Linn. var.		c		
		Cardium (Lœvicardium) fragile Brocch.		ccc		
		Cardium hians Brocch.	c			+
		Cardium aculeatum Linn.	r			+
		Cardium spec.		r		
	Veneridæ	Tapes Genei Micht.		rr		
		Venus scalaris Bronn.		cc		
		Venus gallina Linn.	r	ccc		+
		Venus pedemontana Agass.	c	r		
		Venus gigas Lamk.?	c	r		
		Venus islandicoides Lamk.	cc			
		Venus multilamella Lamk.	cc	cc		+

OSSERVAZIONI

Trovato raramente nel Pliocene superiore soltanto sotto il Bricco dei Faule; rinvenni anche alcuni individui col rostro posteriore assai meno allungato che nella specie tipica, di cui sono probabilmente soltanto una varietà.

Frammento di giovane esemplare; sotto Fossano.

Specialmente nelle sabbie gialle del Torrente Veglia.

Si trovano alcuni individui più arrotondati della specie tipica. Il Nyst non considera più questa specie come corrispondente alla vivente *D. trigonula Bronn.*

Specialmente sotto il Bricco dei Faule.

Sotto Fossano; in accentramenti. Superficie esterna delle valve talora liscia talora ondulata.

Negli strati di passaggio tra il Pliocene inferiore ed il superiore.

Nelle marne sabbiose sotto il Bricco dei Faule.

Pure comune sotto il Bricco.

Specialmente sotto il Bricco. Si avvicina molto ad individui giovani di *C. michelottianum Mayer* ed al *C. ciliare Gmel.*

Nelle sabbie gialle, specialmente sulla destra della Stura.

Abbondantissimo oltremodo, specialmente sotto il Bricco dei Faule.

È una specie propria dei mari caldi, vive nei fondi fangosi presso il littorale algerino e forse anche presso il littorale occidentale dell'Africa.

Raro nelle sabbie gialle che trovansi sotto Cherasco poco sopra il livello della Stura; ancor più raro altrove.

Nelle sabbie gialle del torrente Veglia rinvenni alcuni frammenti di *Cardium* non attribuibili ad alcuna delle specie ora descritte, ma non determinabili.

Nei terreni sabbiosi sotto il Bricco dei Faule.

Le coste sono irregolarmente assai distanti fra loro; si trova pure sotto il Bricco.

Specialmente nelle sabbie gialle del torrente Veglia. Talora si rinviene anche abbondante in quelle lenti di sabbie gialle che trovansi frammiste alle marne azzurre.

Comunissima nelle marne azzurre, specialmente a monte dell'Eremo di Cherasco, molto rara verso valle; nel Pliocene super. trovasi quasi solo sotto il Bricco dei Faule.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Viventi nel mari d'Europa
		Venus plicata Gmel.		r		
		Cytherea chione Linn.	r	cc		+
		Cytherea erycina Lamk. var.		c		
		Dosinia spec.		c		
		Dosinia lincta Pult.	rr			+
	Tellinidæ	Tellina donacina Linn.	c	cc		+
		Tellina planata Linn.	r			+
		Tellina ventricosa Serr.	rr			
		Tellina compressa Brocch.	rr			+
		Gari (Psammobia) unirdaiata Brocch.	r			
	Scrobiculariidæ	Syndosmya longicallis Scacchi.	rr			
		Syndosmya alba Wood.	r			+
	Solenidæ	Solecurtus coarctatus Gmel.				
	Glycimeridæ	Glycimeris (Panopœa) Menardi Desh.			c	
	Mactridæ	Mactra subtruncata Da Costa.	c	ccc		+
		Mactra (Hemimactra) riberiana Cocconi.		ccc		
		Lutraria oblonga Chemn.	rr	r		+
	Myidæ	Corbula gibba Olivi.		cc		+
	Gastrochenidæ	Gastrochœna dubia Penn.		r		+
Glossophora (*Solenoconchæ*)	*Dentalidæ*	Dentalium fossile Gmel.	ccc	rr		
		Dentalium Michelottii Hörn.	rr	rr		
		Dentalium aprinum Gmel.	ccc			
		Dentalium sexangulum Brocch.	rr			
		Dentalium dispar Mayer.	c			

OSSERVAZIONI

Se ne rinvengono rari esemplari nelle sabbie sotto Cervere; alcuni individui giganteschi raggiungono 15 centim. in dimensione, fatto assolutamente straordinario.
Specialmente nelle marne grigio gialle sotto il Bricco.
Pure sotto il Bricco.
Nelle marne gialle a filliti e spatangidi sotto Salmour ecc.

Nelle marne azzurre specialmente a monte di Salmour; nelle marne gialle sotto il Bricco.

Ne rinvenni un frammento a monte di Salmour nelle marne bleuastre.
Alcune forme fanno il passaggio alla *T. donacina Linn.*

Alcune forme paiono avvicinarsi alla *M. Basteroti Mayer.*
Molto simile alla specie precedente ed unita ad essa, specialmente nelle sabbie gialle del Torrente Veglia.
Specialmente sotto il Bricco dei Faule.

Specialmente nelle sabbie gialle del Torrente Veglia.

Ne trovai numerosi individui in un grosso *Pectunculus glycimeris Linn.* sotto il Bricco dei Faule.

Comunissimo dappertutto nelle marne azzurre; raro sotto il Bricco dei Faule.
Rarissimo; nei terreni di passaggio tra il Pliocene superiore e l'inferiore, come sotto il Bricco.
Trovasi specialmente ed abbondantemente a valle dell'Eremo di Cherasco nelle marne azzurre, e molto raro invece verso monte; appartiene cioè alla parte inferiore delle marne azzurre.

Certi individui si avvicinano al *D. Michelottii Hörn.*

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
(*Prosobranchia*)	*Trochidæ*	Turbo fimbriatus Bors.	c			
		Delphinula helicina Grat.	rr			
		Trochus striatus Linn. var.		c		+
		Trochus magus Linn.	r	cc		+
		Trocus patulus Brocch.	r	cc		
		Trocus cinerarius Linn. var.		rr		+
	Neritidæ	Neritina Mayeri O. Semper.	rr			
	Solariidæ	Solarium simplex Bronn.	rrr			
	Scalaridæ	Scalaria clathratula Adams.	c	rr		+
	Turritellidæ	Turritella Brocchii Bronn.	c	cc		
		Turritella subangulata Brocch.	c	c		
	Vermetidæ	Vermetus arenarius Linn.	rr	rr		+
		Vermetus intortus Lamk.		r		+
	Xenophoridæ	Xenophora cumulans Brongt.		r		
		Xenophora testigera Bronn.	cc			
	Capulidæ	Capulus spec.		r		
	Naticidæ	Sigaretus haliotoideus Linn. var.		rrr		+
		Natica millepunctata Lamk.	c	ccc		+
		Natica Iosephinia Risso.	c	cc		+
		Natica (Lunatia) helicina Brocch.	cc			
	Piramidellidæ	Eulima Philippii Rayneval, Van den Ecke e Ponzi.	rr			
		Eulima spec.		r		

OSSERVAZIONI

Verso Bra ed al Monte Capriolo.
Alquanto simile al *Trochus subhelicinus D'Orb.*

Specialmente sotto il Bricco dei Faule. È uno di quei Molluschi che discesero dai mari d'Europa alle coste del Senegal.
Pure sotto il Bricco nei terreni di passaggio tra il Pliocene superiore e l'inferiore. Anche alcune varietà.

Ne rinvenni un unico esemplare sotto l'Eremo di Cherasco.

Alcuni individui costituiscono una varietà con coste longitudinali appiattite e senza strie trasversali.

Specialmente nelle marne grigio gialle un po' sabbiose sotto il Bricco dei Faule; alcuni individui conservano ancora un po' del loro colore grigio bleuastro primitivo.
Specialmente nelle marne azzurre a valle di Salmour. Pare che sotto il Bricco vi sia una varietà di questa specie.

Varietà con astuccio liscio all'esterno.

Sotto il Bricco dei Faule.
Specialmente verso Bra; ne trovai una quantità grandissima al Monte Capriolo.

Per la fragilità di queste forme ne posseggo solo frammenti indeterminabili trovati sotto l'Eremo di Cherasco.

L'unico esemplare che posseggo, trovato sotto il Bricco, non ha la superficie ondulata come nella specie tipica.
Generalmente conserva molto bene le punteggiature rosse, ne rinvenni pure un opercolo.
È assai meno comune della specie precedente.

Si avvicina alquanto alla vivente *E. subulata Don.*

Differisce dall' *E. Eichwaldi Hörn.* per essere alquanto più piccola, ma la rottura della bocca ne impedisce la classificazione. Sotto Cervere.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
	Valvatidæ	Valvata Lessonæ Sacc.			c	
		Valvata cristata? Müll.			r	
	Paludinidæ	Vivipara Polloneræ Sacc.			rr	
		Emmericia pliocenica Sacc.			c	
	Cyclostomidæ	Cyclostoma fossanense Sacc.			cc	
		Cyclostoma fossanense var. Camerani Sacc.			cc	
		Pomatias Dolium Drap.			r	
		Pomatias subalpinus Pini var. fossilis Sacc.			c	
		Craspedopoma conoidale Mich. var. fossanense Sacch.			r	
	Cerithiidæ	Cerithium Basteroti De Serre.	rr	rr		
		Cerithium crenatum Brug.	c	cc		
		Cerithium doliolum Brocch.		ccc		
		Cerithium europæum Mayer.	r	ccc		
		Cerithium europæum Mayer. var.		r		
		Cerithium vulgatum Brug.	r	r		+
		Cerithium vulgatum Brug. var.	r	c		
		Cerithium rubiginosum Eichw.	cc			
	Aporrhaidæ	Aporrhais pespelecani Linn.	ccc	r		+
	Strombidæ	Strombus coronatus Defr.	r	r		
		Strombus Bonellii Broug.	rr			
	Cypræidæ	Cypræa elongata Brocch.		r		+
	Cassididæ	Cassis saburon Lamk.	c	r		+
		Cassis saburon Lamk. var.		rr		
		Cassis variabilis Bell. e Micht. var.	rr			
		Cassidaria echinophora Lamk.	c			+

OSSERVAZIONI

Sotto Fossano; anche qualche varietà.
Sotto Fossano.

Sotto Fossano.
Affine all'*E. canaliculata* di Dalmazia. Sotto Fossano; si trova in accentramenti.

È abbondantissima nelle marne delle Alluvioni plioceniche, specialmente presso la città di Fossano.
Sotto Fossano.

Rinviensi assieme alla specie precedente, però assai meno comune.

Pochissimo differente dalla forma ora vivente.
Il genere *Craspedopoma* vive ora solo a Madera ed in alcune delle isole Canarie.

Specialmente nelle sabbie gialle del Torrente Veglia.
Pure specialmente assieme alla specie precedente; alcune forme fanno il passaggio al *C. vulgatum Brug.*
Abbondantissimo nelle sabbie gialle del Torrente Veglia.
Manca nella parte inferiore del Pliocene inferiore.
Questa varietà si avvicina molto al *C. vulgatum Brug.*
È uno di quei Molluschi proprî del Mediterraneo che discesero sino alle coste del Senegal.
Questa varietà, che trovasi specialmente verso Bra, farebbe il passaggio al *C. crenatum Brug.*

Comune dappertutto nelle marne azzurre; comune pure dappertutto nel Mediterraneo.

Alcuni individui giovani fanno il passaggio alla specie seguente.
Questa specie secondo il Sismonda sarebbe solo un'età giovanile della specie precedente.

Specialmente sotto Cervere.

È uno dei Molluschi della fauna Senegallese che sarebbero rimontati sino ai mari di Europa, secondo certi malacologi.
Nei terreni di passaggio tra il Pliocene superiore e l'inferiore.
In questa varietà l'ultimo anfratto presenta quattro serie di tubercoletti.
Talora trovansi individui giovani di questa specie.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
	Doliidæ	Dolium denticulatum Desh. var. nana.	rr			
	Ficulidæ	Ficula geometra Bors.	rr	rr		
		Ficula intermedia E. Sismd.	c			
	Tritoniidæ	Triton apenninicum Sass.	cc			
		Triton affine Desh.		r		
		Ranella (Aspa) marginata Brocch.	cc	c		
	Buccinidæ	Phos poligonum Brocch.	rr			
		Nassa turbinellus Brocch.	r			
		Nassa producta Bell. var. abbreviata.	r			
		Nassa producta Bell.		r		
		Nassa serrata Brocch.	rr			
		Nassa serraticosta Bronn.	rr			
		Nassa quadriserialis Bon.	rr			
		Nassa Bonellii E. Sismd.	rr			
		Nassa Bonellii E. Sismd. var.	rr			
		Nassa clatharata Linn.	r	r		
		Nassa scalaris Bors.	r			
		Nassa reticulata Linn.	r			+
		Nassa gibbosula Linn.	r	cc		
		Nassa Mayeri Bell.?		rr		
		Nassa tersa Bell.		r		
		Nassa prismatica Brocch. var.		r		+
		Nassa interposita Bell.		rr		
		Nassa incrassata Müll. var.		rr		+
		Nassa conglobata Brocch.	rr			+
		Nassa semistriata Brocch.	ccc			
		Nassa semistriata Brocch. var.	ccc			
		Nassa semistriata Brocch. var. B.[3] (V. Bellardi Moll. tert.)		c		
		Nassa semistriata Brocch. var.		c		
		Nassa italica Mayer.	ccc			
		Nassa italica Mayer var.	c			

OSSERVAZIONI

Nella parte superiore degli strati a marne azzurre.

Ha fasci traversali molto distanti; ne rinvenni un individuo giovanissimo sotto il Bricco dei Faule.
Trovasi specialmente sotto l'Eremo di Cherasco, ha fasci trasversali piuttosto piccoli. Pare corrisponda alla *F. reticulata Lamk.* dei mari tropicali.

Specialmente sotto Cervere.
Negli strati del Pliocene superiore trovasi quasi soltanto sotto il Bricco, ed ivi è abbondantissima.

Specialmente a monte di Salmour.

Individui giovani specialmente.

Varietà di piccoli dimensioni, con fasci trasversali molto distanti.
Specialmente a monte di Salmour; anche sotto Cervere.
Colla specie precedente.
L'unico individuo che trovai di questa specie è giovane, e si avvicina molto alla *N. Mayeri Bell.*
Rinviensi talora nelle sabbie grigio gialle intercalate alle marne azzurre. Vive ora nel Mar Rosso.
Forse varietà della *N. reticulata Linn.*

Nelle sabbie sotto il Bricco. Il prof. Bellardi accenna questa specie come appartenente al Pliocene inferiore della Vezza presso Alba.
Nelle sabbie sotto il Bricco dei Faule.
Ne rinvenni solo un frammento.
Abbondantissimo dappertutto, ma specialmente a valle di Salmour; diversi individui giovani.
Varietà di dimensioni assai maggiori che non quelle della specie tipica.

Varietà che fa il passaggio alla *N. Olivii Bell.*
Quasi soltanto a valle dell'Eremo di Cherasco, cioè nella parte inferiore delle marne azzurre; pochi individui giovani.
Varietà a spira molto lunga.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Vil afrancatano	Viventi nei mari d'Europa
		Nassa mutabilis Linn.	ccc	c		+
		Nassa mutabilis Linn. var. B. (V. Bellardi-Moll. fossili).		c		
		Nassa mutabilis Linn. var.		r		
		Cyclonassa neritea Linn.	c	cc		+
	Columbellidæ	Columbella thiara Bon.	cc			
		Columbella nassoides Bell.	c			
	Fusidæ	Fusus longiroster Brocch.	c			
		Metula mitræformis Brocch.	rrr			
		Iania angulosa Brocch.	rr			
	Muricidæ	Murex spinicosta Bronn.	c			
		Murex scalarioides Bl.	rr			+
		Murex polimorphus Brocch.		r		
		Murex polimorphus Brocch. var. B. (V. Bell. Molluschi terziari).		r		
		Murex polimorphus Brocch. var. C. (ut supra).	rr			
		Typhis fistulosus Brocch.	r			
	Volutidæ	Mitra scrobiculata Brocch.	r			
		Mitra Bonellii Bell.	rr			
		Mitra pupa Bon.		c		
		Mitra cupressina Brocch.	rrr			
	Cancellariidæ	Cancellaria lyrata Brocch.	c			
		Cancellaria calcharata Brocch.	rr			
		Cancellaria cancellata Linn.	rr	r		+
		Cancellaria Bonellii Bell.	rr			
		Cancellaria mitræformis Brocch.	r			+
	Terebridæ	Terebra duplicata Lamk.	c	c		
		Terebra acuminata Bors.	rr	c		
		Terebra acuminata Bors. var.		c		

OSSERVAZIONI

Specialmente a valle di Salmour; diversi individui giovani nelle sabbie del Pliocene superiore.
Specialmente presso Cervere.

Varietà a spira assai più lunga ed acuta che non nella specie tipica.

Specialmente sotto Cherasco.
Colla specie precedente, cioè nella parte inferiore delle marne azzurre.

Specialmente a Valle dell'Eremo di Cherasco; alcune varietà hanno i nodi e le strie trasversali assai più accentuate.
A valle di Salmour.
Al Monte Capriolo.

Specialmente verso Bra.
Sotto Cherasco.
Individui generalmente giovani.

Specialmente nelle marne sabbiose grigie sotto il Bricco dei Faule.
Nei terreni di passaggio al Pliocene superiore.

Verso Bra.
Colla specie precedente.
Talora individui giovani; alcune varietà presentano coste trasversali eguali. Vive ancora nel Mediterraneo, essendo forse un resto di una fauna più calda.

A valle dell'Eremo di Cherasco.

Sotto il Bricco, nelle marne sabbiose del Pliocene superiore, sonvi individui che conservano il colore rossastro.
Specialmente nelle sabbie gialle del Torrente Veglia trovai certe forme che si avvicinano alquanto alla specie precedente, ma potrebbero forse essere una specie nuova.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
		Terebra fuscata Brocch.	r	c		
		Terebra pertusa Bast. var.		r		
		Terebra Basteroti Nyst.		c		
	Pleurotomidæ	Pleurotoma turricula Brocch.	ccc	r		
		Pleurotoma turricula Brocch. var.		c		
		Pleurotoma rotata Brocch.	cc			
		Pleurotoma rotata Brocch. var. A. (V. Bell. Moll. terziari).	cc			
		Pleurotoma monile Brocch.	r			
		Pleurotoma monile Brocch. var. A. (ut supra).	r			
		Pleurotoma monile Brocch. var B. (ut supra).	r			
		Surcula dimidiata Brocch.	cc			
		Clavatula rustica Brocch.	rrr			
		Dolichotoma cataphracta Brocch.	cc	rr		
		Drillia Allionii Bell.	c			
		Drillia crispata Ian.	c			
		Drillia sigmoidea Bronn.	r	r		
		Drillia obtusangulus Brocch.	r			
		Bela septangularis Mont.?		r		+
		Pseudotoma intorta Brocch.	c			
		Pseudotoma Bonellii Bell.	rr			
		Pseudotoma Bonelli Bell. var. B.	r			
		Raphitoma harpula Brocch.	rr			
		Clathurella emarginata Donov.	r			+
	Conidæ	Conus antediluvianus Brug.	c			
		Conus Aldovrandi? Brocch.		r		
		Conus clavatus Lamk. var.?		rr		
(*Opisthobranchiata*)	*Actaeonidæ*	Ringicula buccinea Des.	c	rr		
	Bullidæ	Bulla ampulla Linn. var.		cc		
		Bulla spec.		r		
		Bulla striata Brug. var.	cc			
		Bulla utriculus Brocch. var.	r	c		+ +

OSSERVAZIONI

Nelle sabbie gialle colla varietà precedente; talora individui giovani e varietà.
Sotto il Bricco nei terreni di passaggio al Pliocene inferiore.

Dappertutto.
Specialmente sotto il Bricco; varietà che collega questa specie al *P. contigua Brocch.* che forse qui manca.

Specialmente a valle dell'Eremo di Cherasco.

Ne trovai anche un esemplare nelle sabbie gialle sotto l'Eremo di Cherasco.
Specialmente a valle di Salmour.
Nelle marne azzurre del Monte Capriolo.

Specialmente nelle marne azzurre del Monte Capriolo.

Nel Monte Capriolo colla *P. intorta Brocch.*

Nel Monte Capriolo, marne azzurre.

Specialmente sotto Cervere.

Sotto il Bricco dei Faule. Vive ora nel mare delle Antille.
È eguale a forme che trovansi nell'Astigiano, ma che sono finora indeterminate; ricorda alquanto la *B. miliaris Brocch.* ma è molto più grande.
Colla specie precedente.
Un po più allungata della specie tipica, colla superficie non striata ma marmoreggiata; vivente nel Mediterraneo, solo nella zona algerina.

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Viverone (nel mezzo d'Europa)
(*Pulmonata*)	*Auriculidæ*	Auricula myothis Brocch.?	rr			
		Carychium minimum Müll. var. Pantanellii Sacc.			cc	
		Carychium crassum Sacc.			rr	
	Limnæidæ	Physa n. sp.			c	
		Limnæus (Gulnaria) plicatus Sacc.			rr	
		Limnæus (Gulnaria) spec.			c	
		Limnæus n. sp.			r	
		Planorbis (Tropidiscus) anceps Sacc.			c	
		Planorbis (Anisus) spec.			r	
		Planorbis (Gyrorbis) depressissimus Sacc.			c	
		Planorbis (Gyraulus) Stoppanii Sacc.			c	
		Planorbis (Spirodiscus) Barettii Sacc.			c	
		Planorbis (Spirodiscus) Isschi Sacc.			r	
	Limacidæ	Limax fossilis Sacc.			c	
	Testaccelidæ	Testacella pedemontana Sacc.			rr	
		Glandina pseudoalgira Sacc.			r	
	Helicidæ	Geomalacus pliocenicus Sacc.			r	
		Hyalina (Euhyalina) depressissima Sacc.			c	
		Hyalina (Vitrœa) Faustinæ Sacc.			r	
		Hyalina (Euhyalina) planospira Sacc.			c	
		Hyalina (Euhyalina) spec.			r	
		Hyalina (Euhyalina) spec.			r	
		Helix (Strobila) patuliformis Sacc.			c	
		Helix (Zenobia) carinatissima Sacc.			r	
		Helix (Macularia) Bottinii Sacc.			cc	
		Helix (Depranostoma) sp.			r	
		Helix (Gonostoma) spec.			r	
		Helix (Fruticicula) spec.			c	
		Helix n. sp.			r	
		Patula (Discus) lateumbilicata Sacc.			c	
		Patula (Ianulus) angustiumbilicata Sacc.			r	
		Orthalicus sp.?			r	
		Buliminus sp.			r	
		Cionella (Zua) spec.			r	

OSSERVAZIONI

Fossano.

Fossano.

Nelle marne grigie delle Alluvioni plioceniche presso Fossano.

Forma nuova non ancora descritta.
Assieme alla specie precedente.
Colla specie precedente; per mancanza di esemplari completi non l'ho ancor potuto specificare.
Nelle marne del Villafranchiano sotto Fossano.

Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.

Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.

Fossano.
Sempre nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano; alquanto simile alla *G. algira Beck* vivente nelle regioni circum-Mediterranee.

Ne trovai solo una limacella. Affine per certi caratteri all'*Arion* subg. *Letourneuxia.*

Colle specie precedenti nelle marne grigie sotto Fossano.

Non ancora stata trovata intiera da potersi classificarla; si avvicina alquanto alla *H. glabra Studer.*
Fossano.
Fossano.
Fossano.
Una delle specie più comuni di questo orizzonte. Sotto Fossano.

Sempre negli stessi strati, appartiene al gruppo della *C. lubrica Müll.*

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Viventi nel mari d'Europa
		Ferussacia (Fulliculus) Polonneræ Sacc.			r	
		Cœcilianella acicula Müll. var.			r	
		Clausilia (Pirostoma) Portisii Sacc.			r	
		Clausilia (Serrulina) decemplicata Sacc.			rr	
		Clausilia (Polloneria) pliocenica Sacc.			rr	
		Triptychia emyphila Sacc.			ccc	
		Vertigo (Alœa) globosa Sacc.			c	
		Vertigo (Scarabella) fossanense Sacc.			r	
		Vertigo (Scarabella) Capellinii Sacc.			rr	
		Pupa (Pagodina) Bellardii Sacc.			c	
		Succinea spec.			r	
(*Thecosomata*)	*Hyalæidæ*	Hyalœa spec.	rr			
		Cleodora pyramidata Linn.	r			+
		Balantium braidense Bell.	r			
Cephalopoda (*Dibranchiata*)	*Sepiophora*	Sepia verrucosa Bell.	rr			
		Sepia rugulosa Bell.	rr			
		Sepia Craverii Bell.	rr			
		Sepia stricta Bell.	rr			
		Sepia complanata Bell.	rr			

VI Tipo

Crustacea (*Cirripedia*)	*Balanidæ*	Balanus stellaris Brocch.		r		
		Balanus sulcatus Brug.?		r		
		Balanus spec.		r		
	Eriphidæ	Pilumnus spec.?				
(*Podophthalmata*)	*Portunidæ*	Portunus spec.?	r	r		

OSSERVAZIONI

Si avvicina molto alla *C. acicula Müll.* vivente.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano. Affine alla Clausilie del gruppo *Laminifera.*
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Nelle Alluvioni plioceniche sotto Fossano.
Sotto Fossano.
Sotto Fossano.

Trovata negli scavi della ferrovia Bra-Savona, nelle marne azzurre del Monte Capriolo. Lo stesso dicasi delle altre *Hyalæidæ* e dei Cefalopodi.

Artropoda.

Rinvenni questa specie nelle sabbie grigie del Pliocene superiore nel Torrente Veglia, assieme ai banchi d'ostriche.
Nelle sabbie gialle sotto l'Eremo di Cherasco; individui aderenti alla valva superiore di un grosso *Pecten.*
Due individui aderenti ad un' ostrica; si avvicinano alquanto al *B. pustularis Lamk.*

Nelle marne azzurre del Pliocene inferiore, specialmente verso Bra, e nelle marne gialle del Pliocene superiore nell'orizzonte degli *Schizaster* e delle filliti, si trovano

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Messiniano	Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nel [illegible]
Insecta (*Orthoptera*)	*Libellulidæ*	Libellula doris Heer.	c				
		VII Tipo					
Pisces (*Teleostei*)	*Siluroidei*	Aelia pedemontana Costa (Lebias crassicaudus Agass.)	c				
	Gobioidei	Gobius Craverii Costa.	r				
(*Palaeichthyes*)	*Lamnidæ*	Selache aurata Van Ben.		r			
Reptilia (*Chelonia*)	*Emydæ*	Emys spec.				r	

OSSERVAZIONI

impronte di Toracostraci, non molto determinabili. Alcuni individui sono molto piccoli, altri invece raggiungono dimensioni ragguardevoli; pare che si avvicinino maggiormente al genere *Portunus*, a cui li attribuisco per ora dubitativamente, giacchè occorrerebbero studî speciali per classificarlo con precisione.

Nelle marne fogliettate gessifere di fronte allo sbocco dello Stura nel Tanaro.

Vertebrata.

Nelle marne schistose gessifere della destra del Tanaro di fronte allo sbocco dello Stura di Cuneo.

Nelle marne schistose gessifere della destra del Tanaro di fronte allo sbocco dello Stura di Cuneo.

Nel 1872 negli scavi dalla strada ferrata Bra-Savona, il prof. L. Bellardi rinvenne nelle marne azzurre del Monte Capriolo due spine del color bruno, di struttura osseo fibrosa, con larga base appiattita semilunata, da cui parte, fortemente ricurvandosi, una spina sottile che diventa poi quasi rettilinea terminando in aguzzo; il tutto della lunghezza di oltre quattro centimetri e mezzo; queste due spine non sono però eguali, una avendo la base più larga che l'altra. Credetti al primo esame, trattarsi di Ittiodoruliti, ma osservandole più accuratamente e confrontandole potei convincermi appartenere invece a fanoni branchiali di un Plagistomo di enorme mole, e probabilissimamente alla specie indicata. Mi sono allungato alquanto nella loro descrizione, essendo questa la prima volta, che tali ossa sonosi ritrovati in Piemonte.

Nelle Alluvioni plioceniche presso Fossano, sulla sinistra dello Stura, rinvenni, nella marna bigia calcarea argillosa, una piastra marginale di un Chelonio che il dott. A. Portis attribuì al genere *Emys*, nella sua memoria « Nuovi Cheloni fossili del Piemonte, Mem. R. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, Tomo XXXV, 1883 », ed intorno alla cui precisa giacitura ho già accennato nella Nota « Nuove specie di Molluschi fossili lacustri e terrestri in Piemonte, Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XIX 1884 ».

Classe ed (Ordine)	Famiglia		Piacentino	Astiano	Villafranchiano	Vivente nei mari d'Europa
Mammalia (*Cetacea*)	*Sirenia*	Felsinotherium Gastaldi De Zigno.		rr		
(*Proboscidea*)	*Proboscoidea*	Mastodon spec.			c.	

OSSERVAZIONI

Nel dicembre del 1876 il prof. Federico Craveri trovò nelle sabbie marnose gialle presso Bra, assieme a conchiglie marine, alcune ossa che dal prof. B. Gastaldi furono riconosciute appartenere al cranio di un Sirenio, e che dal Barone De Zigno furono determinate come appartenenti ad una nuova specie di *Felsinoterium,* specificandole come *F. Gastaldii,* « Sopra un Sirenio fossile scoperto nelle colline di Bra, Memorie della R. Accademia dei Lincei, Vol. II, 1876 » Questo cranio trovasi ora a Bra nel Museo del suddetto prof. Craveri. Il sirenio in discorso, per ciò che puossi giudicare dal cranio, raggiungeva almeno la lunghezza di tre metri, e visse sul finire dell'epoca pliocenica marina, quando la regione che abbiamo studiata formava solo più una specie di golfo con fondo piuttosto basso. Probabilmente questo scheletro venne gettato sulla spiaggia del mare pliocenico perciò che si può ricavare dal terreno dove si trovò.

Nelle Alluvioni plioceniche, sia sulla sinistra sponda della Stura presso Fossano, assieme ai resti di *Emys,* sia sulla destra della Stura presso il Ponte in pietra, ho rinvenuto diversi frammenti di Zanne di Proboscidati. Naturalmente, mancando i denti molari, non possiamo dire a quale genere esse appartengano, ma per analogia con ciò che si osserva nelle Alluvioni plioceniche nel resto del Piemonte credo che si possano attribuire, benchè dubitativamente, al genere *Mastodon.*

Osservazioni sulla tavola.

Nelle sezioni geologiche a causa della esiguità di certi depositi mi trovai obbligato adottare una scala diversa per le altezze e le lunghezze; devesi perciò tener conto delle esagerate inclinazioni che derivano da questo fatto; così pure dovetti alquanto esagerare la potenza dal terreno glaciale affinchè fosse visibile nella sezione.

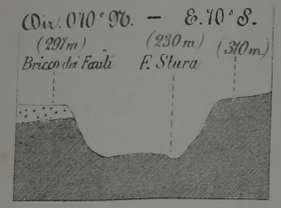
Nella sezione lungo tutta la valle della Stura non sempre i paesi indicati trovansi perfettamente sulla linea seguita dalla sezione, ma servono specialmente come punto di ritrovo.

I depositi alluviali antichi e moderni si dovettero tralasciare completamente, perchè piuttosto sottili e poco importanti; giova tuttavia osservare che sull'altipiano Salmour-Eremo di Cherasco, che è il piano di terrazzamento del Tanaro, evvi un deposito ciottoloso abbastanza potente che in parte si potrebbe ancora includere nel *Diluvium*, essendosi deposto quando ancora non erasi chiusa l'epoca diluvio-glaciale, ma che nelle sezioni non venne notato perchè non corrispondente al *Diluvium* tipico.

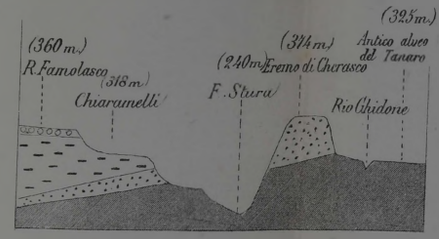
Scala ipsometrica 1: 7500 Scala chilometrica 1: 75000

N.B. I depositi alluviali si dovettero tralasciare perchè troppo sottili

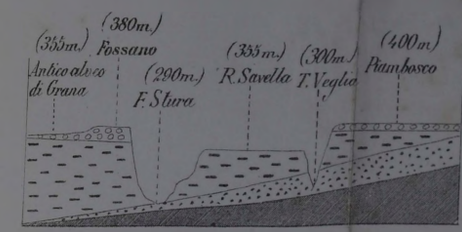
Sezione
Dir. O 10° N. – E. 10° S.



Sezione
Dir. S. 80° O – N. 80° E



Sezione – Dir. O – E

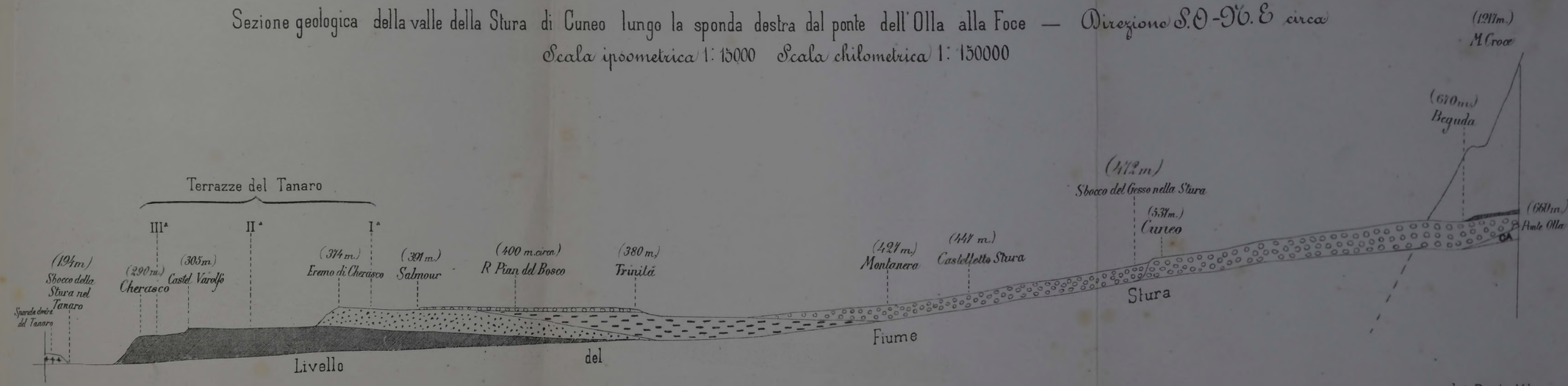


Spiegazione dei segni convenzionali

- T. Morenico
- Diluvium
- Alluvioni pliocene
- Astiano
- Piacentino
- Messiniano
- Calcescisti del Carbonifero — CA

Sezione geologica della valle della Stura di Cuneo lungo la sponda destra dal ponte dell'Olla alla Foce — Direzione S.O-N.E circa

Scala ipsometrica 1: 15000 Scala chilometrica 1: 150000



Lit. Ronchi Milano